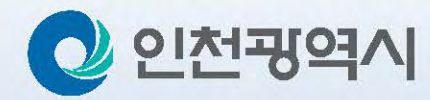




승기공공하수처리시설 현대화사업

입찰안내서

2025.2



2025.02

입찰안내서

승기공공하수처리시설 현대화사업

목 차

제1편 일반사항

제1장 입찰안내서에 대한 유의사항	1-1
1.1 목적	1-1
1.2 구성	1-1
1.3 용어의 정의	1-2
1.4 입찰적용기준	1-4
1.5 유의사항	1-5
1.6 입찰안내서에 대한 질의	1-14
제2장 공사설명서	1-17
2.1 공 사 명	1-17
2.2 공사위치	1-17
2.3 사업의 목적	1-17
2.4 적용기술 난이도에 따른 당해 건설공사 시행의 적정성	1-17
2.5 사업시행방법	1-18
2.6 예정공사비	1-19
2.7 발주기관	1-19
2.8 사업개요	1-19
2.9 건설공사 과업범위	1-22
2.10 성능보증 조건	1-27
2.11 과업수행 시 유의사항	1-32
2.12 공사폐기물 처리방안	1-33
2.13 비용부담한계	1-34
2.14 사업기간	1-37
제3장 입찰서 목록	1-39
3.1 입찰자 제출도서(입찰도서)	1-39
3.2 실시설계 적격자 제출도서	1-40
3.3 실시설계 완료 후 제출도서	1-41
3.4 준공 후 제출도서	1-41
제4장 입찰자 제한사항	1-42

제2편 입찰에 관한 사항

제1장 공사입찰 관련 법령	2-1
제2장 공사입찰 유의서	2-2
제3장 일괄입찰등의 공사입찰 특별유의서	2-2
제4장 입찰 참가자격 사전심사요령	2-2

제3편 계약에 관한사항

제1장 공사계약 관련법령	3-1
제2장 공사계약 일반조건	3-1
제3장 일괄입찰 등의 공사계약 특수조건	3-1
제4장 청렴계약 특수조건	3-1
제5장 공동계약 운용요령	3-2

제4편 기술에 관한 사항

제1장 일반조건	4-1
1.1 계약상대자의 의무	4-1
1.2 설계조건	4-3
1.3 성능보증	4-7
1.4 기타사항	4-10
제2장 입찰지침	4-11
제3장 설계지침	4-12
3.1 공정분야	4-12
3.2 토목분야	4-27
3.3 기계분야	4-55
3.4 전기분야	4-311
3.5 계측제어분야	4-334
3.6 건축분야	4-361
3.7 조경분야	4-371
3.8 부대설비	4-380
제4장 시공지침	4-391
4.1 일반사항	4-391

4.2 토목분야	4-399
4.3 기계분야	4-423
4.4 전기 및 계측제어분야	4-433
제5장 기타지침	4-453
5.1 공사용 시설	4-453
5.2 시험 및 검사	4-454
5.3 시운전	4-455
5.4 성능시험	4-459
5.5 예비품 및 특수공구	4-463
5.6 사후관리 이행계획	4-464
5.7 착공시 제출하여야 할 서류	4-464
5.8 공사 중 제출하여야 할 서류	4-465
5.9 준공시 제출하여야 할 서류	4-466
제6장 공사관리 및 공사관리도서 작성지침	4-467
6.1 공사관리지침	4-467
6.2 공사관리도서 작성지침	4-477

제5편 설계도서 작성지침

제1장 일반사항	5-1
1.1 작성기준	5-1
1.2 설계도면 작성시 유의사항	5-2
1.3 설계심의에 의한 설계도서의 보완	5-2
제2장 기본설계도서(입찰설계도서)의 작성 및 제출요령	5-3
2.1 일반지침	5-3
2.2 세부지침	5-11
제3장 실시설계도서의 작성 및 제출요령	5-20
3.1 일반지침	5-20
3.2 실시설계도서의 작성	5-20
3.3 실시설계도서의 제출	5-20
3.4 보고서 및 설계도서의 제출	5-21
3.5 실시설계도서 작성요령	5-21

제4장 입찰금액내역서 작성지침	5-28
4.1 작성지침	5-28
4.2 입찰금액 비목작성	5-28
제5장 제출항목	5-33
5.1 제출서류	5-33

제6편 평가에 관한 사항

제1장 설계평가방식	6-1
1.1 일반사항	6-1
1.2 입찰 참가자격 사전심사 세부기준	6-1
1.3 실시설계 적격자 선정방법	6-1
제2장 평가기준	6-2
2.1 차등방법	6-2
2.2 기본설계 평가	6-2
제3장 분야별 설계배점표	6-5
3.1 기본설계 분야별 평가지표 및 배점	6-5
3.2 우선대상공종(Fast Track) 실시설계 평가	6-9
3.3 실시설계 평가	6-10
제4장 입찰서 감점기준	6-12
4.1 설계도서 감점기준	6-12
4.2 비리 등에 대한 감점 기준	6-13
제5장 낙찰자 결정 세부기준	6-15

제7편 부록

각종 서식

- [별지#1] 입찰참가신청서
- [별지#2] 입찰서(일괄입찰용)
- [별지#3] 공사원가계산서
- [별지#4] 입찰금액 산출내역서 집계표
- [별지#5] 내·외자 구분내역서(필요시)
- [별지#6] 시운전비 내역서
- [별지#7] 예비품(3년간), 특수공구, 소모품 목록 및 금액내역서

- [별지#8]톤당 운영비 내역서(1년간)
- [별지#9]시공실적 명세서
- [별지#10]시설공사 준공실적증명서
- [별지#11] 보안각서
- [별지#12] 사업관리자 선임계
- [별지#13] 하도급 승인 요청서
- [별지#14-1] 총괄 수질 성능보증서
- [별지#14-2] 공사중 방류수질 성능보증서
- [별지#14-3] 하수찌꺼기 처리시설(탈수기) 성능보증서
- [별지#14-4] 악취처리시설 성능보증서
- [별지#14-5] 소화효율 성능보증서
- [별지#15] 입찰참가 자격조서
- [별지#16] 고강도 근로 방지 협약서
- [별지#17] 근무계획표

#별첨 : 2023년도 제21회 지방건설기술심의 소위원회

- (23-21-1) 입찰안내서 작성의 적정성
- (23-21-2) 설계가중치 적용방법 적정성

표 목 차

제1편 일반사항

<표1-1> 시설규모	1-20
<표1-2> 부지계획 현황	1-20
<표1-3> 공통분야	1-24
<표1-4> 토목분야	1-25
<표1-5> 건축분야	1-25
<표1-6> 기계분야	1-26
<표1-7> 전기 및 계측제어분야	1-26
<표1-8> 조경분야	1-26
<표1-9> 방류수 수질기준	1-27
<표1-10> 공사 단계별 방류수질	1-28
<표1-11> 하수찌꺼기시설 설계기준	1-27
<표1-12> 복합악취 설계기준	1-28
<표1-13> 지정악취 설계기준	1-29
<표1-14> 소화조 설계기준	1-30
<표1-15> 시간대별 소음기준	1-31
<표1-16> 시간대별 진동기준	1-31
<표1-17> 단계별 하수처리수 재이용계획	1-31
<표1-18> 비용부담한계	1-35
<표1-19> 사업기간(예시)	1-37
<표1-20> 제출도서 및 품목 규격 및 수량(기본설계)	1-39
<표1-21> 제출도서 및 품목 규격 및 수량(우선시공분)	1-40
<표1-22> 실시설계 도서 제출 항목 및 규격	1-40
<표1-23> 실시설계 완료 후 도서 제출 항목 및 규격	1-41

제4편 기술에 관한 사항

<표4-1> 유입수질 및 보증수질	4-8
<표4-2> 계획하수량	4-12
<표4-3> 계획유입수질	4-13

<표4-4> 유입수질 및 방류수질	4-21
<표4-5> 단계별 방류수질	4-22
<표4-6> 하수처리시설 설계기준	4-22
<표4-7> 복합악취 설계기준	4-22
<표4-8> 지정악취 설계기준	4-23
<표4-9> 유지관리비	4-25
<표4-10> 공변별 지층분포현황	4-31
<표4-11> 지층개황	4-31
<표4-12> 표준관입시험 결과	4-32
<표4-13> 지하수위측정 결과	4-33
<표4-14> 토질시험 결과	4-33
<표4-15> 사용재료 설계기준강도	4-46
<표4-16> 각 재료의 단위질량	4-46
<표4-17> 토피별 활하중	4-47
<표4-18> 용도별 상재하중	4-47
<표4-19> 하중조합	4-48
<표4-20> 각 하중의 종류의 강도감소계수	4-48
<표4-21> 노출 범주 등급	4-49
<표4-22> 1방향 슬래브의 최소두께	4-50
<표4-23> 2방향 슬래브의 최소두께	4-50
<표4-24> 최대허용처짐	4-51
<표4-25> 강재의 부식에 대한 환경조건의 구분	4-52
<표4-26> 수처리 구조물의 허용균열폭(mm)	4-52
<표4-27> 철근콘크리트 구조물의 허용균열폭(mm)	4-52
<표4-28> 신축이음 산정식	4-53
<표4-29> 인천시 외기조건	4-58
<표4-30> 실내온도 및 습도	4-58
<표4-31> 설비계획	4-63
<표4-32> 캐비넷형	4-74
<표4-33> 스탠드형	4-74
<표4-34> 주요설비계획(유체별 적용 배관 재질표)	4-78
<표4-35> 파이프 두께 기준	4-92
<표4-36> 닥트치수	4-95

<표4-37> 항목별 강도	4-96
<표4-38> 플랜지 규격	4-99
<표4-39> Lateral 및 90° Y자관	4-100
<표4-40> Tee	4-101
<표4-41> Lateral 및 90° Y자관	4-102
<표4-42> 볼륨 댐퍼 규격	4-103
<표4-43> 탈취설비 환기횟수	4-270
<표4-44> 냉각탑 규격	4-290
<표4-45> 냉·온수 유니트 규격	4-292
<표4-46> 온수보일러 규격	4-294
<표4-47> 부속품별 수량	4-294
<표4-48> 부속품별 수량	4-295
<표4-49> 부속품별 수량	4-296
<표4-50> 부속품별 수량	4-296
<표4-51> 부속품별 수량	4-296
<표4-52> 팽창탱크 규격	4-297
<표4-53> 급탕탱크 수량	4-297
<표4-54> 부속품별 수량	4-298
<표4-55> 압력탱크 규격	4-298
<표4-56> 부속품별 수량	4-299
<표4-57> 냉·온수해더 규격	4-299
<표4-58> 저수조 규격	4-300
<표4-59> 송풍기 규격	4-302
<표4-60> 웬코일유니트 규격	4-303
<표4-61> 공랭식 냉·난방기 규격	4-305
<표4-62> 벽부형 히타 규격	4-306
<표4-63> 방열기 규격	4-306
<표4-64> 설비별 사양 및 수량	4-359
<표4-65> 식재기능별 적용수종	4-376
<표4-66> 종류별 토심 기준	4-376
<표4-67> 품질기준	4-408
<표4-68> 입도범위	4-409
<표4-69> 골재별 품질기준	4-410

<표4-70> 입도기준	4-410
<표4-71> 입도별 통과백분율	4-411
<표4-72> 품질기준값	4-411
<표4-73> 골재 품질기준	4-413
<표4-74> 입도별 통과백분율	4-414
<표4-75> 마찰인장강도 적용 기준	4-414
<표4-76> 변형강도 적용 기준	4-414
<표4-77> 골재 품질기준	4-416
<표4-78> 입도별 통과백분율	4-416
<표4-79> 입도별 통과백분율	4-417
<표4-80> 골재의 크기별 통과백분율	4-418
<표4-81> 유리알 살포방식 및 규격	4-419
<표4-82> 유리알 살포방식 및 규격	4-421
<표4-83> 분석항목	4-458
<표4-84> 시공단계별 보고서 종류	4-484

제5편 설계도서 작성지침

<표5-1> 제출도서 및 품목 규격 및 수량(기본설계)	5-4
<표5-2> 제출도서 및 품목 규격 및 수량(우선시공분)	5-5
<표5-3> 분야별 기본설계보고서 주요 내용	5-11
<표5-4> 기본설계보고서(부록) 주요 내용	5-15
<표5-5> 기본설계 도면 주요 내용	5-16
<표5-6> 실시설계 도서 제출 항목 및 규격	5-20
<표5-7> 공통분야	5-21
<표5-8> 토목분야	5-22
<표5-9> 기계분야	5-23
<표5-10> 전기 및 계측제어분야	5-24
<표5-11> 건축분야	5-25
<표5-12> 조경분야	5-27

제6편 평가에 관한 사항

<표6-1> 기본설계 평가지표 및 배점	6-2
-----------------------------	-----

<표6-2> 상·하수도 분야 (30점)	6-5
<표6-3> 토목시공분야(10점)	6-6
<표6-4> 토질 및 기초분야(8점)	6-6
<표6-5> 토목구조분야(7점)	6-7
<표6-6> 기계분야(20점)	6-7
<표6-7> 전기·계측제어 분야(15점)	6-8
<표6-8> 건축분야(5점)	6-8
<표6-9> 조경분야(5점)	6-9
<표6-10> 우선시공분 실시설계 평가지표 및 배점	6-9
<표6-11> 실시설계 적격심의 배점기준표	6-10
<표6-12> 실시설계 평가지표 및 배점	6-11
<표6-13> 설계도서 감점기준	6-12
<표6-14> 감점사항 및 감점부과기준	6-13

제 1 편 일반사항

제 1 장 입찰안내서에 대한 유의사항

제 2 장 공사설명서

제 3 장 입찰서 목록

제 4 장 입찰자 제한사항

제 1 편 일 반 사 항

제1장 입찰안내서에 대한 유의사항

1.1 목적

본 입찰안내서(사업개요, 입찰유의서, 입찰양식, 계약일반조건, 계약특수조건, 설계지침, 기타 참고도서 등)의 내용은 「승기공공하수처리시설 현대화사업」을 시행함에 있어 필요한 최소 요구사항을 기술함이 그 목적이며 본 입찰안내서에서 상세히 기술하지 못한 내용에 대하여는 입찰참가자(계약상대자)가 다음 사항에 유의하여 관련 업무를 수행하여야 한다.

1.2 구성

본 입찰안내서의 구성은 다음과 같다.

제1편 일반사항

제1장 입찰안내서에 대한 유의사항

제2장 공사설명서

제3장 입찰서 목록

제4장 입찰자 제한사항

제2편 입찰에 관한 사항

제1장 공사입찰 관련 법령

제2장 공사입찰 유의서

제3장 일괄입찰등의 공사입찰 특별유의서

제4장 청렴계약 입찰 특별유의서

제5장 입찰 참가자격 사전심사요령

제3편 계약에 관한 사항

제1장 공사계약 관련법령

제2장 공사계약 일반조건

01

02

03

04

05

06

07

제3장 일괄입찰 등의 공사계약 특수조건

제4장 청렴계약 특수조건

제5장 공동계약 운용요령

제4편 기술에 관한 사항

제1장 일반조건

제2장 입찰지침

제3장 설계지침

제4장 시공지침

제5장 기타지침

제6장 공사관리 및 공사관리도서 작성지침

제5편 설계도서 작성지침

제1장 일반사항

제2장 기본설계도서(입찰설계도서)의 작성 및 제출요령

제3장 실시설계도서의 작성 및 제출요령(실시설계적격자에 한함)

제4장 입찰금액내역서 작성지침

제5장 제출항목

제6편 평가에 관한 사항

제1장 설계평가방식

제2장 평가기준

제3장 분야별 설계배점표

제4장 입찰서 감점기준

제5장 낙찰자 결정 세부기준

제7편 부록 (각종서식)

1.3 용어의 정의

이 입찰안내서에서 사용하는 용어는 입찰안내서 유의사항의 정의를 제외하고는, 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률(법률 제19634호, 2024.2.17.)」(이하 “지방계약법”이라 한다), 동 「시행령」(이하 “시행령”이라 한다) 및 동 「시행규칙」

(이하 “시행규칙”이라 한다), 「공기업·준정부기관 계약사무규칙」, 「공사입찰유의서(기획재정부계약예규 제650호, 2023.6.30.)」(이하 “유의서”라 한다), 「공사입찰특별유의서」(이하 “특별유의서”라 한다), 「공사계약일반조건(기획재정부계약예규 제680호, 2024.1.1.)」(이하 “일반조건”이라 한다), 「공사계약특수조건」(이하 “특수조건”이라 한다), 「친환경상품구매계약 특수조건」 및 기타 관계 법규에서 정한 바를 따른다.

- 1.3.1 “본 사업”이라 함은 「승기공공하수처리시설 현대화사업」을 말하며, 설계를 준비하고 지원하는 행정적 업무를 포함한다.
- 1.3.2 이 입찰안내서 또는 입찰 및 계약관련 문서에서 “발주기관”, “발주자”, “발주처”, “발주청” 등으로 사용된 용어는 해당 문서에서 달리 정하거나 제3의 계약당사자를 지칭하는 경우를 제외하고는 “인천광역시”를 말한다.
- 1.3.3 “계약담당 공무원”이라 함은 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」 제2조의 규정에 의한 공무원을 말한다.
- 1.3.4 “공사감독관”이라 함은 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.4.1.) “제9장 계약 일반조건, 제1절 2항”에 규정된 임무를 수행하기 위하여 발주기관이 임명한 기술담당공무원 또는 그의 대리인을 말한다.
- 1.3.5 “입찰참가자”라 함은 본 사업의 입찰공고에 첨부된 입찰참가 신청서를 입찰참가신청 마감일까지 발주기관에 제출한 자로 입찰참가자격을 충족하고 현장설명에 참가한 자를 말한다.
- 1.3.6 “입찰서”라 함은 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 및 입찰안내서에 따라 기술 및 가격을 평가받기 위해 입찰자가 제출하는 입찰용 서류이다.
- 1.3.7 “설계점수”라 함은 평가기준에 따라 강제차등을 반영한 최종 점수를 말한다.
- 1.3.8 “실시설계적격자”라 함은 입찰자가 이 사업의 입찰안내서에 따라 작성한 입찰도서를 발주자에게 제출하여 제반절차에 따라 평가받아 발주자가 당해 공사를 시행하는데 가장 우수한 자로 선정하여 통지한 자로서, 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제135조에 의거 공사의 효율적인 시행과 완성을 위하여 공정, 품질, 안전 등을 고려한 실시설계 업무를 수행하는 자를 말한다.
- 1.3.9 “낙찰자”라 함은 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 「시행령」 제100조에 의거 실시설계적격자가 발주기관에 제출한 실시설계서에 대해 발주기관으로부터 실시설계의 적격통지를 받고, 설계 및 공사의 효율적인 시행과 완성

을 위하여 공사완료시까지 공정, 품질, 안전 등을 고려한 일괄입찰공사를 수행하는 자를 말한다.

1.3.10 기타 “계약상대자”, “계약자”, “시공자”, “수급인” 등으로 사용된 용어는 해당 문서에서 특별히 달리 정하거나 제3의 계약당사자로 정하는 경우를 제외하고는 인천광역시와 공사계약을 체결한 자연인 또는 법인을 말한다.

1.3.11 “설계서”라 함은 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.4.1.) “제9장 계약일반조건, 제1절 2항”에서 정의한 설계서를 말한다.

1.3.12 “건설공사”라 함은 「건설산업기본법」 제2조에 정의된 토목공사, 건축공사, 산업설비공사, 조경공사, 환경시설공사, 그 밖에 명칭에 관계없이 시설물을 설치·유지·보수하는 공사(시설물을 설치하기 위한 부지조성공사를 포함한다) 및 기계설비나 그 밖의 구조물의 설치 및 해체공사 등을 말한다. 다만, 「전기공사업법」에 의한 전기공사, 「정보통신공사업법」에 의한 정보통신공사, 「소방시설공사업법」에 의한 소방시설공사, 「문화재 수리 등에 관한 법률」에 따른 문화재 수리공사는 포함하지 아니한다.

1.3.13 “일괄입찰”이라 함은 발주기관이 제시하는 공사일괄입찰 기본계획 및 지침에 따라 입찰시에 그 공사의 설계서와 기타 시공에 필요한 도면 및 서류를 작성, 입찰서와 함께 제출하는 설계·시공 일괄입찰 방식을 말한다.

1.3.14 “일괄입찰공사”라 함은 토목공사, 기계공사, 전기공사, 정보통신공사, 소방시설공사, 건축공사 등 공사의 시공과 설계를 포함하는 일괄입찰의 대상공사를 말한다.

본 입찰안내서에 대한 관계법령은 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」(시행령, 시행규칙, 특례규정, 특례규칙 및 관련예규 등을 포함), 「건설기술 진흥법」(시행령, 시행규칙, 특례규정 및 특례규칙을 포함), 「건설산업기본법」(시행령, 시행규칙을 포함), 「건설기술진흥업무 운영규정」등을 적용한다.

본 입찰안내서에 명기되지 않더라도 관련 법령 중에서 본 사업과 관련이 있는 사항은 본 입찰안내서와 동등한 효력을 갖는다.

1.4 입찰적용기준

입찰참가자가 작성할 기본설계 도서를 비롯한 모든 제출물들은 다음 사항을 적용하여

작성되어야 하며 이를 준수하지 아니 함으로 인해 발생하는 제반 문제는 입찰참가자에게 책임이 있다.

1.4.1 관계법령 및 기준 등

1.4.2 입찰안내서 상의 요구사항

1.5 유의사항

1.5.1 본 입찰안내서는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”의 성격과 업무범위를 이해하는데 필요한 입찰용 안내 자료로서 계약서의 일부가 된다.

1.5.2 본 입찰안내서의 내용은 인천광역시와 계약상대자와의 협의에 의하여 수정 또는 변경될 수 있으며, 입찰안내서에 명기되지 않은 사항이나 용어의 불명확 등에 의한 해석의 차이 발생 등 필요할 경우 상호 협의를 통한 협약서 작성이 가능하며 이때 작성된 협약서는 입찰안내서와 동일한 효력을 갖는다.

1.5.3 입찰참가자는 본 안내서의 내용 중에서 법령 등에 위배되거나 기술적으로 문제가 있다고 판단되는 경우에는 발주기관에 서면으로 그 내용을 통보하고 수정을 요구하여야 하며, 입찰안내서에 대한 질의 답변사항은 입찰안내서의 일부로서 모든 입찰참가자에게 같은 효력을 갖는다.

1.5.4 본 사업은 현장설명이 예정된 공사로 입찰참가자격 사전심사 결과 적격자로서, 현장설명에 참석하고 입찰참가 신청시 업체의 청렴계약이행 서약서를 제출한 업체에 한하여 입찰에 참가할 수 있다.

1.5.5 계약 후에도 설계서가 본 입찰안내서의 요구조건과 상이하게 작성되었다고 판명될 경우에는 계약상대자 부담으로 보완, 수정 후 시공하여야 한다.

1.5.6 본 입찰안내서에 제시된 관련법령 및 규정 등의 적용은 입찰공고일 기준으로 가장 최근의 개정, 수정된 자료를 반영하여 적용되어야 한다.

1.5.7 본 공사는 설계·시공일괄입찰로 시행되는 공사로서 발주기관의 책임 있는 사유 또는 천재지변 등 불가항력의 사유 등 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제73조(물가변동으로 인한 금액조정), 74조(설계변경으로 인한 계약금액의 조정), 75조(그 밖에 계약내용의 변경으로 인한 계약금액의 조정)에 해당하지 않는 한 계약금액의 조정이 불가한 점을 감안하여 입찰시 관련계획 검토, 조사, 민원발생 가능성 등을 충분히 감안하여 공사비를 산정하여야 한다.

1.5.8 설계·시공은 가능한 한 에너지, 물자 및 외화를 절약할 수 있고 신공법 및 기술 개발에도 기여할 수 있도록 설계·시공하여야 하며, 준공 후 유지관리의 능률성과

01

02

03

04

05

06

07

경제성이 제고될 수 있도록 하여야 한다.

- 1.5.9 국내의 기술로 충분치 못하다고 인정되는 분야의 설계·시공에 대하여는 외국 업체와 기술제휴 및 하도급을 할 수 있으며, 입찰참가자는 반드시 도입 기술에 대한 기술이전(운영관리, 유지관리 기술, 운전 Manual 및 Know-how 등 포함) 계획을 기술이전 계획서 및 기본설계도서에 명확히 제시하여야 하고 이에 따른 경비는 입찰참가자(계약상대자)부담으로 한다.
- 1.5.10 주요장비의 제작, 조립 및 시험시에는 공사감독자의 입회하에 검사를 실시하고, 준공시에는 운전 및 운영관리에 대한 제반사항을 관리자에게 충분히 습득시켜야 하며 이에 따른 경비는 입찰금액에 포함된 것으로 본다.
- 1.5.11 본 공사시행에 소요되는 제반비용은 입찰내역에 포함시켜야 하며 내역의 누락이 있을 경우 그에 따른 모든 책임은 계약상대자에 있다. 다만 발주기관이 별도의 비용을 부담한다고 명시된 경우만 예외로 한다.
- 1.5.12 본 입찰안내서에 명기되지 아니한 사항이라도 “승기공공하수처리시설 현대화 사업” 관련 처리시설의 기능유지상 필요한 사항은 설계시 반영하여야 하며, 입찰금액에 포함된 것으로 본다.
- 1.5.13 본 공사에 대한 계약상대자는 관련법규에 대하여 공사 전, 공사 중, 준공시로 구분하여 인·허가 계획서를 작성하고 공사수행에 필요한 관련 인·허가 비용은 계약상대자 부담으로 시행하며, 발주기관은 이에 적극 협조한다.
- 1.5.14 “승기공공하수처리시설 현대화사업”의 설계 및 공사 시행시 사업대상지역의 주민에 대한 생활불편 최소화, 교통의 원활한 소통성 확보, 인접시설물 보호 및 기타 공사 수행에 따른 제반 문제점이 발생하지 않도록 설계·시공하여야 한다.
- 1.5.15 본 안내서는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”에 필요한 최소한의 요구조건을 제시한 것이므로 입찰참가자는 본 안내서와 기타 참고도서의 내용을 최저 수준으로 하여 보다 더 좋은 성능 및 재질과 공법으로 설계·시공하여야 한다.
- 1.5.16 입찰참가자 및 계약상대자는 발주자가 원하는 최종 성능을 보증하여야 하며 그 성능을 객관적으로 증명하여야 한다. 특히 시운전 및 준공 후 성능보증을 만족하지 못하여 초래되는 사업지연과 성능보증기준 초과에 따른 법적, 경제적 책임은 계약상대자에게 있으므로 설계 및 입찰서 작성시 유의하여야 한다.
- 1.5.17 계약상대자는 시운전에 따른 각종 시험 및 검사비용 등을 계약상대자의 비용 부담으로 시행해야 하고, 또한 제반 문제점이 해결될 때까지 책임을 져야하며 이에 대한 비용은 당초 입찰금액에 포함된 것으로 본다.
- 1.5.18 본 사업의 시설규모는 “제2장 공사설명서”에 따르며 세부적인 시설규모에 대

한 이견 발생시에는 발주기관의 의견에 따른다.

- 1.5.19 처리시설은 각 시설물 운영을 감안하여 가장 효율적으로 부지를 활용할 수 있도록 평면 및 종단배치계획을 수립하고, 공사기간 중 기존시설(275,000㎥/일)의 단계별 철거와 현대화시설로 재건설(270,000㎥/일)하기 위한 유량배분 계획 및 무중단 설치계획을 수립해야 하며, 시공성, 경제성, 유지관리성 등을 고려하여 기존 승기공공하수처리시설 부지(동춘동 947번지, 226,764.9㎡)이내에서 금회 신규로 설치 계획한 전체 현대화시설 부지면적 30% 이상의 장래증설부지를 포함하여 제시하도록 한다.
- 1.5.20 입찰참가자는 공사중 유입하수의 적정처리, 계열화 운전계획, 우선시공계획, 공기 준수계획 등 시공 계획을 수립하여 구체적인 대처방안을 제시하여야 한다.
- 1.5.21 금회 상부공간은 주민친화, 유지관리동선, 장래부지 연계 등을 고려하여 조경시설을 계획 하며, 장래 증설부지에는 잔디식재 및 기존 수목만으로 최소화되도록 계획하고, 전체 상부공간의 미관, 동선, 편리성, 유지관리성 등 연계성을 고려하여 장래 증설계획이 용이하도록 상부 공간 배치를 제시하여야 한다.
- 1.5.22 시설물 계획수립시 처리시설의 상호간 유기적인 연계처리 효과와 최적의 성능 확보를 위하여 전체 처리시설물에 대한 물질수지(Mass balance)를 작성하고 이를 시설물 배치계획 등 관련계획 수립시 반영하여야 한다.
- 1.5.23 기본계획보고서(부록 포함)에 제시한 사업대상지역의 측량조사, 토질조사, 수질조사 등의 자료는 입찰참가자에게 참고용으로 제공한 자료로서 발주기관은 제공한 자료와 관련하여 어떠한 법적 책임도 지지 않으며, 실제와 차이가 발생할 수 있으므로 구체적인 계획 수립을 위한 추가조사 및 전면 재조사가 필요한 경우에는 입찰참가자 부담으로 입찰참가자가 별도로 시행하는 것이 원칙이다. 다만, 과도한 조사비용의 투입 및 민원발생의 방지를 위하여 발주기관에서 공동조사를 지시할 경우 입찰참가자는 공동으로 수행하여야 하며, 입찰참가자간 협의하여 공동으로 조사할 수도 있다. 공동으로 실시할 경우에는 현장설명 참여업체 중에서 조사 시행 대표자를 선정 후 시행하여야 하며 조사결과서는 발주기관과 입찰참여업체에게 시행 대표자가 통보하여야 하고 조사에 소요되는 일체의 비용은 조사 참여업체들이 협의처리 한다.
- 1.5.24 처리시설의 설치부지는 인천남동산업단지에 인접한 점을 고려하여 필요시 사전 재해영향성검토, 환경영향평가, 소규모환경영향평가 및 관련부서 등의 승인조건을 검토, 반영하고 승인조건(협의 의견)을 준수하여야 한다.
- 1.5.25 환경부 제정 「하수도 설계기준(KDS 61 00 00), 2020」 과 「공공하수도시설 설

치사업 업무지침」을 준수하고 하수처리시설, 하수처리수 재이용 및 신재생 에너지와 관련하여 최근에 발행된 각종 지침·편람 등을 준수하여야 한다.

- 1.5.26 입찰참가자는 에너지 절감과 환경보전을 위한 공사자재, 공사관리계획, 신재생 에너지 활용 등의 관련 사항을 적극 제시하여 에너지 절감형 환경기초시설이 설치될 수 있도록 하여야 한다.
- 1.5.27 금회 처리시설에 대한 TMS(수질원격감시 체계) 설비 설치시 「물환경보전법 시행령」[별표 7, 8] 및 관련 지침을 참조하여 별도의 수질 TMS설비를 구축하도록 한다.
- 1.5.28 본 공사는 설계·시공병행방식(Fast-Track system)을 적용한 설계·시공일괄입찰방식(Turn-Key)이므로 모든 입찰참가자는 기본설계 입찰서 제출시 우선시공분에 대한 실시설계도서(보고서, 설계도면, 공사시방서, 내역서, 계산서 등)를 작성하여 제출하고, 본 공사와 연계한 우선시공분 공사범위, 일정 및 공정 등도 별도 제출하여 발주처와 협의하여야 한다.
- 1.5.29 제출된 우선시공분 실시설계에 대해서는 기본설계입찰서 평가에서 제외한다.
- 1.5.30 입찰도서에 예비품 및 특수공구의 목록이 포함되어야 하며 유지관리비 및 유지관리계획의 경제성 및 타당성도 평가대상에 포함되므로 객관성 있는 근거자료를 사용해 작성되어야 한다.
- 1.5.31 입찰참가자는 현장 내 제반여건을 조사 확인하여 원활한 공사수행을 기할 수 있도록 현장여건 및 공사내용과 부합토록 공종별 공사비를 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.4.1))에 의하여 산출작성 하여야 한다.
- 1.5.32 인천광역시 건설기술심의위원회 심의결과(수정의결 포함)를 설계·시공에 반영하여야 하며, 이 경우 발주기관의 계획변경 등 발주기관의 책임 있는 사유에 해당하는 경우를 제외하고 추가되는 비용은 입찰금액에 포함된 것으로 본다. 다만 심의 의결사항에 대하여 계약상대자가 이의를 제기하여 발주기관의 책임 있는 사유로 인정하여 계약금액을 조정하는 특약조건을 정하여 계약된 경우에는 그러하지 아니하고, 계약시까지 발주기관에 이의를 제기하지 않거나 협의결과 발주기관의 책임 있는 사유가 아닌 사항의 경우 발주기관의 지시에 따라 이행하여야 한다.
- 1.5.33 계약을 구성하는 모든 문서는 상호 보완관계를 가지나, 상호 모순이나 오류가 있는 경우 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.4.1)) “제11장 2절”의 우선순위에 따른다.

1.5.34 공사비 산정시 단가적용은 입찰공고일 당시 기준으로 한다.

1.5.35 시운전 및 성능보증 조건을 만족할 경우 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.3.28)에 따라 단계별 시설의 기성부분의 인수와 공사완료에 따른 준공검사를 수행할 수 있다.

1.5.36 실시설계적격자는 「설계공모, 기본설계 등의 시행 및 설계의 경제성 등 검토에 관한 지침」(국토교통부 고시 제2021-981호)의 규정에 의거하여 설계대상 시설물의 주요 기능별로 설계 내용에 대한 대안별 경제성과 현장적용의 타당성 등 설계의 경제성 검토(VE)를 발주자 및 발주자의 권한을 위임받은 자로부터 받아야 하며 특별한 사유가 없는 한 VE제안을 실시설계에 반영하여야 하고 설계의 경제성 등 검토에 따른 기술적, 재정적 지원을 충실히 하여야 한다.

(설계VE 수행 후 공사비 감액 시 낙찰자는 발주기관과 협의 후 총사업비를 조정하여야 한다. 다만, 설계의 경제성 등 검토에 따른 기능개선으로 증액되는 공사비는 계약금액 범위 내에서 변경 계약할 수 있다.)

1.5.37 이 공사는 「중소기업제품구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」 제12조에 의한 공사용 자재 직접구매 대상공사이며, 직접구매대상 품목 선정은 입찰설계서를 기준으로 하고, 직접구매품목 예외 여부는 관할 중소벤처기업청과 협의 결과에 따른다. 관급자재를 포함한 직접구매대상 기자재는 계약상대자를 대신하여 발주자가 단순 대행하는 것이므로 기자재(관급자재)의 품질관리, 성능이행 및 보증 등 모든 책임은 계약상대자에게 있다. 또한, 계약상대자는 직접구매대상 품목 선정시 조달우수제품, 성능인증제품, 신기술제품 등 인증제품을 우선적으로 반영하여야 하며 특정규격 설계 반영시 조달우수제품이 없을 경우 「우수조달물품 지정·관리 규정」(조달청 고시 제2024-5호, 2024.4.29.) 제4조2항에 근거한 기술개발제품을 우선선정 하여야 한다. 기타 세부사항은 입찰공고 또는 현장설명시, 다음과 같이 공지하도록 하고 입찰참가자는 이를 반드시 숙지하여 입찰에 참여하여야 하며, 숙지하지 못한 책임은 입찰참가자에게 있다.

가. 본 공사는 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」 제12조에 의한 공사용 자재 직접구매 대상이다.

나. 직접구매 대상품목으로 분류된 것 중 대상 및 예외대상 품목은 실시설계 완료 전까지 「중소기업제품 공공구매제도 운영요령」(중소벤처기업부고시 제2024-11호, 2024.3.4.) 제22조의2에 따라 발주청과 협의 후 관할 지방중소벤처기업청장에게 제출하여 심의 후 확정하고, 최종 확정된 경우 직접구매 대상자재의 품목, 규격, 수량, 단가 등이 반영된 산출내역서와 공사시방서 및 도면 등 구매에 필

- 요한 관련 자료를 구분하여 발주처에 제출하여야 한다.
- 다. 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」 제12조 제2항에 따라 선정된 직접구매 대상품목의 내역은 조달청 가격정보(또는 이에 상응하는 공신력 있는 가격정보지) 및 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」 제5조(거래실례가격 및 표준시장단가에 의한 예정가격의 결정)에 따라 설계하여야 하며, 설계 내용이 품질보증에 지장이 없도록 명확히 하여야 한다.
- 라. 계약상대자가 직접구매 대상품목으로 제시한 공사용 자재 직접구매 대상품목 중 설계과실, 누락, 단가 및 수량의 오류, 입찰안내서 미준수 등의 사유로 인하여 발생하는 직접구매 대상 금액의 증가로 인한 손실은 계약상대자가 부담한다.
- 마. 실시설계시 설계하는 공사용 자재 직접구매 대상 품목은 직접구매 대상 협의 결과에 관계없이 모든 품목(불인정 품목포함)에 대한 성능보증에 책임을 져야 한다.
- 바. 입찰시 제시한 입찰금액은 직접구매 대상품목을 포함하여야 한다.
- 사. 입찰시 직접구매 대상품목 중 보증과 관련된 제품에 대하여는 입찰업체가 제품업체 및 계약방법을 제시하고 발주처는 계약만 의뢰할 수 있어야 한다. 단, 수의계약 품목일 경우 수의계약 요건을 갖추어야 한다.
- 아. 변경금액계약에는 지급자재비와 입찰시 적용된 부가세, 일반관리비, 이윤, 기타 등 제경비를 포함하여야 하며, 성능 및 하자보증 등 보험증권이 필요한 기자재인 경우에도 기자재 비용에 포함하고 계약상대자는 이를 명기하여야 한다.
- 자. 공사원가계산서는 공사도급금액 내역과 직접구매 대상 지급자재 예상금액(조달수수료 포함)으로 구분하여 다음 각 호와 같이 작성한다.
- 1) 모든 직접구매 대상 지급자재의 가격은 부가가치세를 포함하고 조달청 구매를 위임할 경우 조달수수료를 포함한다.
 - 2) 모든 직접구매 대상 지급자재를 명시한 총괄표를 작성하고 총괄표는 품목, 단위, 수량, 단가 및 금액으로 구분하여 작성한다. 각 공종별 산출내역서도 같은 방법으로 작성하여야 한다.
 - 3) 공사원가계산서 작성시 공사도급금액 아래에 직접구매 대상 지급자재 전체금액을 명시하고 총계금액을 입찰가격으로 한다.
- 차. 실시설계적격자는 발주자로부터 통보받은 자재 구매방법에 따라 아래에서 정하는 가격 이상으로 자재단가를 결정하여 산출내역서에 반영하여야 한다.
- 1) 우수제품의 단가계약이 체결된 품목의 단가계약 가격
 - 2) 조달청 단가계약 또는 제3자 단가계약이 체결된 품목의 단가계약 가격

- 3) 다수공급자계약 품목의 다수공급자 계약 가격
- 4) 총액계약 품목의 시중 거래가격
- 5) 입찰제안 가격이 상기의 1) ~ 4)항에서 정하는 가격 미만일 경우 실시설계시 변경단가를 적용하며, 입찰제안 가격은 변경이 없는 것으로 한다.

1.5.38 조감도 작성시 인위적으로 설계를 왜곡하거나 과다 표현을 배제할 수 있도록 하여야 하며, 조감도, 설계도서 등에 제안한 사항은 입찰참가자 부담으로 한다.

1.5.39 공사비 및 입찰시 제시하는 톤당 운영비의 산출은 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.4.1))에 의하고 객관성 있는 자료(정부 제정 표준품셈, 표준시장단가 및 대한건설협회 발표 시중노임단가 등)를 적용하여 산출하여야 한다.

1.5.40 금회 사업의 모든 계획시설들이 준공 후 1년간 정상가동한 결과 특별한 사유 없이 소요된 유지관리비용(전력비, 상수도비, 연료비, 약품비, 슬러지처리비, 수선비, 소모품비)은 계열별 공사에 따른 각 품목별 산정근거 및 측정방법 등을 제시하고, 산정된 유지관리비용이 기본설계보고서에 제시한 비용총액 대비 10% 이상 소요된 품목에 대해서는 공사 준공시점부터 20년간 품목별 초과금액분에 대하여 입찰자가 배상하여야 하며, 배상 금액은 초과금액에 배상기간을 곱하여 산출하되, 배상기간 2년차부터 한국은행 또는 통계청에서 발표하는 「농수산물 및 석유류 제외 소비자 물가지수」를 평균한 상승률을 추가 산정한다.

1.5.41 본 처리시설은 주변지역과 연계하여 경관을 최대한 손상시키지 않도록 설계·시공하여야 하며, 입찰안내서에서 제시된 부지경계선 내에 위치하여야 하되, 부대 시설(용수, 전기, LNG 등) 추가공사 등으로 인하여 불가피하게 부지경계를 벗어나 추가설비 설치와 추가공사를 시행할 경우에는 관련 부처와의 협의 등 모든 인허가 사항을 입찰참가자가 책임지고 수행하며 관련된 모든 공사비와 제반경비는 입찰금액에 포함된다.

1.5.42 입찰안내서에 제시된 성능보증기간은 준공 후 인수일로부터 3년 이상이며, 성능보증기간 동안 계약상대자가 입찰시 제시한 성능기준에 미달하거나 정상운영이 곤란할 시에는 발주자는 계약상대자에게 성능보증기간을 초과하지 않는 범위 내에서 일정기간을 정하여 보완설계 후 공사를 시행하게 할 수 있으며, 보완설계 시공기간동안 계약상대자는 폐기물처리와 이에 소요되는 제반비용을 부담하여야 한다. 또한, 보완 공사 후에도 성능조건을 만족시키지 못한 경우 계약당사자는 발주자로부터 지급받은 공사비(법정이자 포함)를 반환하여야 하며, 시설물 철거비용과 하수처리시설 재건설까지의 하수처리비용을 부담하여야 한다.

- 1.5.43 입찰참가자는 특허, 신기술 등의 사용으로 발생하는 기술사용료 등을 부담하여야 한다.
- 1.5.44 실시설계적격자는 우선시공분 착공 전에 각종 인허가 실시여부를 관련기관과 사전 협의 후 우선시공분을 착공하여야 한다.
- 1.5.45 실시설계적격자는 향후 상부시설 설치와 관련하여 관련부서 협의 및 인허가시 사업계획이 변경될 경우 관련 인허가 사항을 반영하여 발주처와 협의 후 설계 변경을 추진하여야 한다.
- 1.5.46 사업범위 내 굴착에 따른 포장복구 구간에 유관기관(KT, 도시가스 등)에서 설치한 맨홀뚜껑의 인상이 필요한 경우 유관기관과 사전협의 후 계약상대자 책임으로 처리하여야 한다.
- 1.5.47 시운전 비용은 입찰참가자가 제시한 처리공정에 의하여 입찰공고일 당시 기준 단가를 적용 후 제시하여야 하고, 시운전비 및 우선처리시설 운영비는 공사비에 포함하여 제시하여야 한다. (단, 전력비, 슬러지처리비, 상수도비용은 발주기관에서 부담한다)
- 1.5.48 처리수 재이용계획은 금회 재건설 시설($Q=270,000\text{m}^3/\text{일}$)에 대하여 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령」 제12조에 의거하여 설치하여야 하며 관련계획 등을 참조하여 실제 사용가능한 수요처를 제시하고 적정한 수질을 확보하여야 한다.
- 1.5.49 입찰참가자는 환경시설분야 녹색건축물 보급 활성화 및 건축물의 에너지 절약을 유도하기 위해 녹색건축물 조성 지원법률에 따라 시설계획을 반영하고, 녹색건축물 인증비용은 입찰참가자가 입찰내역서에 포함하여 제시하도록 한다.
- 1.5.50 유입하수량이 개발계획의 입주 시기에 따라 변동될 수 있으므로, 유입하수량 변동에 대응 가능한 운전계획을 제시하여야 한다.
- 1.5.51 입찰참가자는 신재생에너지 적용을 위하여 “지역의 현황” 조사 시 기후, 풍황, 일사조건 등을 조사하여 포함하여야 한다.
- 1.5.52 입찰참가자는 본 시설에 적용한 고도처리시설이 환경부「공공하수도시설 설치사업 업무지침」에 따라 성능확인에 따른 소요비용, 공사기간 등을 반영하여 시운전을 실시하여야 한다.
- 1.5.53 입찰참가자는 계획시설이 「인천광역시 공공디자인 진흥 조례」에 의한 공공디자인 심의 대상일 경우에는 심의결과를 반영하여 실시설계시 이를 반영하여야 한다.
- 1.5.54 굴착에 의해 발생하는 암의 판매 및 활용은 발주처와 협의하여 처리한다.

※ 발생한 암은 발주기관에서 매각하고 매각대금은 발주기관 소유로 하며, 암 운반 및

가격치에 필요한 비용은 계약상대자가 부담(처리방법 등 세부사항은 별도협의)

- 1.5.55 기존 시설물 철거 시 폐콘크리트·폐아스팔트 콘크리트 소할, 폐철근, 폐기자재의 고재처리는 입찰참가자 부담으로 처리한다.(건설폐기물은 발주처에서 건설폐기물처리용역을 분리 발주한다.)
- 1.5.56 사업범위내 철거된 기존 구조물은 건설폐기물 처리한다.
- 1.5.57 계약대상자는 「생애주기비용(LCC)분석 및 평가요령(2008.12, 국토교통부)」에 의거하여 해당시설에 대한 LCC 분석 및 평가자료를 작성, 제출하여야 한다.
- 1.5.58 슬러지 반·출입차량의 진출입(Ramp)계획시 우수유입으로 인한 침수방지대책을 철저히 수립해야 한다.
- 1.5.59 기존 수목은 계약상대자가 소유자와 협의 후 이설계획을 수립 및 이행한다.
- 1.5.60 유입관로는 처리구역내 계획 중인 개발지의 추가 유입이 가능하도록 접합정 및 배관계획을 수립하여야 한다.
- 1.5.61 유입관로 부설을 위하여 제반 행정절차(도로점용, 도로굴착, 교통처리계획)는 인천시의 관련 규정 및 조례에 의거하여 시행할 수 있도록 수급자는 모든 관련 서류를 작성하여 제출하여야 한다.
- 1.5.62 계약대상자는 시설물정보관리종합시스템에 승기공공하수처리시설을 등록할 수 있도록 협조하고 이에 대한 비용은 계약상대자가 부담한다.
- 1.5.63 현재 운영시스템을 고려한 무중단 운영을 위한 단계별 시공계획(기본계획 참조)을 제시하여야 하며, 공사중 배출수질을 제시하고 이를 보증하여야 한다.
- 1.5.64 단계별 시공시 전체 사업기간 등을 고려하여 최종 준공전이라도 단계별 준공이 완료된 시설은 “인천환경공단”에서 운영하는 것을 원칙으로 한다. 단, 운영중인 시설물일 경우라도 최종준공 이전까지는 명백한 운영상 부주의에 의해 발생된 하자를 제외하면 모든 책임은 계약상대자에게 있다.
- 1.5.65 단계별 시공시 시공자는 시설물 운영개시 전 운영자에 대한 교육·훈련을 완료하고 2개월 이상의 무부하 또는 부하 시운전 결과 보고서를 제출하여야 한다.
- 1.5.66 단계별 시공시 하자보수 기간은 단계별 준공 이후부터 적용하며, 하자보수 기간이 종합시운전 이후 최종 단계 준공 이전에 완료될 경우라도 최종 단계 준공시까지로 한다.
- 1.5.67 최종 단계 준공 이후 하자보수 잔여기간이 남은 시설에 대해서는 법에서 규정하는 기간까지를 하자보수 기간으로 한다.
- 1.5.68 계약대상자는 발주처가 원하는 시기에 착공식 및 준공식 등을 시행하여야 하며, 세부적인 시행계획은 발주기관과 협의하여 정하되, 이에 대한 비용은 계약상대자가 부담한다.

1.5.69 인천광역시 대형공사 입찰방법 심의의견을 반영하여, 전기공사 등 일부 공종의 경우 하도급에 따른 설비의 품질 저하를 방지하기 위해 하도급시 발주기관의 사전 승인을 받은 후 계약을 체결하고 관계 법령에 따라 각호의 사항을 발주기관에 통지하고 관리를 받는다.

- 1) 하도급 계약을 체결한 과업의 범위
- 2) 하도급 받은 업체와 참여기술인 현황
- 3) 하도급 기간 및 하도급 금액

1.5.70 계약대상자는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령(대통령령 제34657호, 시행 2024.7.10.)」 제55조(손해보험의 가입)의 규정에 따라 해당계약의 목적물등에 대하여 손해배상을 담보하는 보험 또는 공제에 가입하여야 한다.

1.5.71 계약상대자는 「소방산업의 진흥에 관한 법률(법률 제19835호, 시행 2023.12.26.)」 제17조의2(소방사업자의 손해배상책임을 위한 보험 또는 공제의 가입)의 규정에 따라 소방사업자가 업무를 수행할 때 고의 또는 과실로 해당 용역 목적물 또는 제3자에게 재산상의 손해를 입힌 경우에는 그 손해배상을 담보하는 보험 또는 공제에 가입하여야 한다.

1.6 입찰안내서에 대한 질의

1.6.1 일반사항

가. 입찰에 참가하고자 하는 자는 입찰서류 제출 전에 입찰안내서를 면밀히 검토하여야 하며, 입찰안내서의 불분명한 사항과 오류, 누락, 상호모순 등이 있는 경우 현장설명일로부터 7일 이내에 공동수급체 대표사가 공동수급협정서와 함께 발주기관에 서면으로 질의할 수 있다.

나. 발주기관은 “가”항에서 규정하는 서면질의가 있는 경우 특별한 사유가 없는 한 질의마감일로부터 7일 이내에 현장설명 참가자 전원에게 서면으로 동일하게 답변한다. 다만, 질의회신 할 내용이 법률적 자문이 필요한 경우 등 특이한 사유가 있는 경우에는 발주기관에서 질의회신 기간을 별도로 정할 수 있다.

다. 발주기관의 필요에 의하여 통지되는 입찰안내서의 변경 또는 추가사항이나, “가.항”의 서면질의에 대하여 “나.항”의 방식으로 제공되는 답변은 입찰안내서의 부속문서로 향후 계약문서로서의 지위를 가진다.

라. 현장설명시 제시된 사항과 “다.항”의 답변사항 및 본 입찰안내서 명기사항이 상이할 경우 1.현장설명시 제시 사항, 2.입찰안내서 질의에 대한 답변 사항, 3.

입찰안내서 명기 사항 순으로 해석의 우선순위를 결정한다.

1.6.2 주소 및 연락처

인천광역시 미추홀구 한나루로 607

인천광역시 종합건설본부 토목부(하수하천팀)

Tel. 032-440-5202 Fax: 032-440-8813

가. 입찰참가자는 [붙임1]의 양식으로 질의서를 제출하여야 한다.

나. 입찰참가자는 [붙임1]의 양식을 Fax(또는 E-mail)로 제출 시, 반드시 담당자와의 전화를 통하여 도달여부를 확인하여야 하며, 이를 확인하지 못하여 발생하는 책임은 입찰참가자에게 있다.

01

02

03

04

05

06

07

[붙임1]

승기공공하수처리시설 현대화사업			
입찰안내서 서면질의서			
대표자	(인)	접수번호	
법인명		전화번호	회 사 :
			담당자 :
			휴대폰 :
소재지		FAX번호	
		E-mail	
구 분		내 용	질의내용

제2장 공사설명서

2.1 공 사 명 : 승기공공하수처리시설 현대화사업

2.2 공사위치 : 인천광역시 연수구 동춘동 947(승기공공하수처리시설 부지내)

2.3 사업의 목적

승기공공하수처리시설의 노후화에 따른 방류수질 기준 초과 및 악취문제 해결을 위해 기존 승기공공하수처리시설 현대화사업 추진을 통하여 방류수질 준수 및 방류하천의 수질 환경 개선, 지역주민의 공중보건 향상과 재이용수의 활용을 도모하는데 그 목적이 있다.

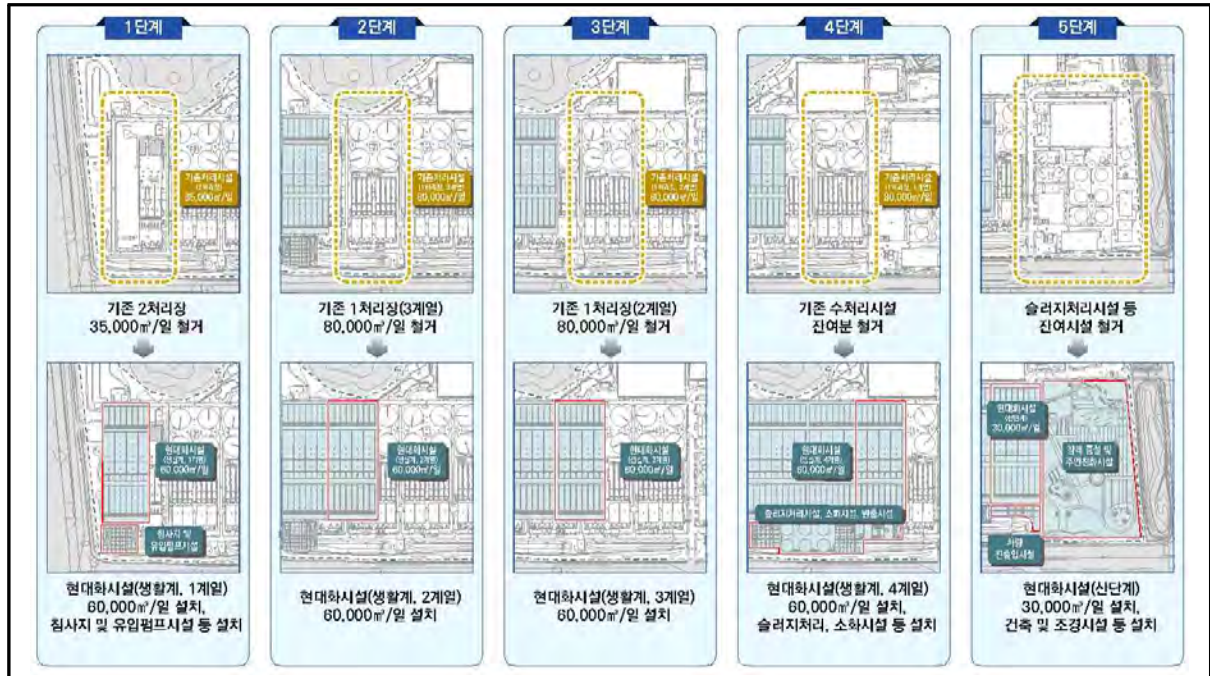


(그림 1-1) 승기공공하수처리시설 현황

2.4 적용기술 난이도에 따른 당해 건설공사 시행의 적정성

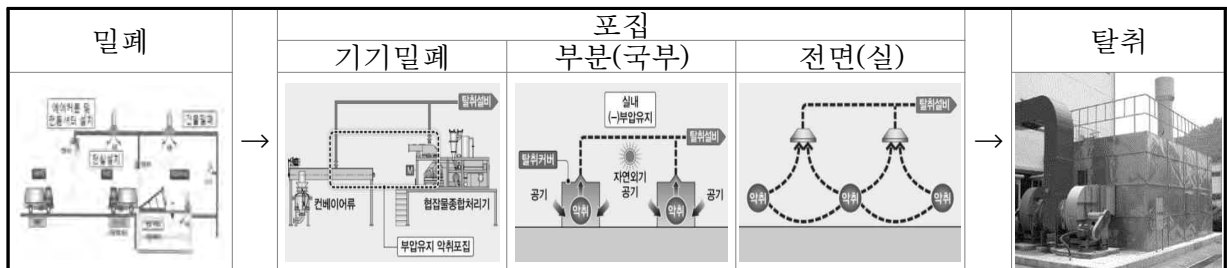
2.4.1 본 사업 대상 시설인 승기공공하수처리시설은 시설의 노후화로 지속적인 방류수질 기준 초과와 악취문제가 발생하여 인근 지역주민의 고통이 가중되고 있는 실정으로 본 공사를 통해 지역주민의 삶의 질 향상을 도모하여야 한다.

2.4.2 본 공사로 인하여 기존 하수처리시설의 운전을 중단할 경우, 처리구역내 발생 하수의 처리가 불가능하므로 기존시설의 무중단 운영상태에서 단계별 철거공사와 신규 지하화시설 설치를 병행 시공하여야 하므로 운영중인 기존 구조물의 안전성을 고려한 고난이도 정밀시공 기술이 요구되므로 아래와 같은 단계별 시공계획을 수립하였으며, 입찰자는 기본계획 등을 참고하여 기존시설의 무중단 운영을 고려한 최적의 시공계획을 제시하여야 한다.



(그림 1-2) 단계별 시공계획(예시)

2.4.3 본 시설은 도심지에 위치한 환경기초시설이므로 시설 운영중 악취에 의한 민원 발생을 방지하기 위하여 철저한 악취관리 기술이 도입되어야 한다.



(그림 1-3) 악취방지계획(예시)

2.5 사업시행방법

2.5.1 본 공사는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제95조 제1항 제5호 및 제96조 규정에 의거 설계·시공 일괄입찰방식으로 시행한다.

2.5.2 본 공사는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제100조 제5항 규정에 의거 우선시공분을 지정하여 시행한다.

2.5.3 우선시공분에 대한 설계도서는 실시설계보고서, 도면 및 산출내역서, 시방서, 수량산출서 등 시공범위에 포함된 공종의 공사를 위한 모든 실시설계 도서를 말하며 정부제정 표준시방서 등 설계기준을 준수 반영하고, 제출방법은 “제5편 입찰도서 작성 세부지침”에 의한다.

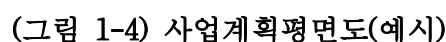
2.5.4 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.4.1)에

2.5.5 실시설계적격자로 통지받은 자는 계약담당자로부터 통지를 받은 후 10일 이내에 실시설계부문에 대한 과업수행계획서 및 예정공정표를 제출하여야 하며 주요업무단계별로 발주기관의 검사를 득하여야 하고 발주기관이 지시하는 보고행위를 이행하여야 한다.

01
02
03
04
05
06
07

2.7 발주기관 : 인천광역시

2.8.1 사업계획



2.8.2 시설내용

〈표1-1〉 시설규모

구 분	시 설 계 획	비 고
처리시설 용량	•기존 275,000㎥/일 ⇨ 현대화시설 270,000㎥/일	
유입관로	•남동공단 유입관로 신설 D600mm, 4.3km •해안도로 차집관로 개량 D700mm, 1.7km	유입관로의 매설위치 및 통수능검토 결과에 따라 연장 및 관경 조정 가능
부지면적	•226,764.9㎡(동춘동 947번지 내)	
주요시설 계획	•기존시설 현대화(단계별 시공, 완전지하화) •장래증설부지 및 상부 주민친화공간 조성 •기존 관리동 철거 후 건축연면적 2,300㎡이 상의 관리동 목적의 건축물 신축	

주) 시설규모는 입찰자가 임의로 변경할 수 없음 (유입관로 제외)

〈표1-2〉 부지계획 현황

구 분	현지반고	계획지반고	비 고
승기공공하수처리시설	G.L.(+)6.00m ~ 10.00m	F.G.L.(+) 6.50 ~ 10.00m (입찰참가자 제시)	

- 주) 1. 전체적인 계획 지반고는 기존 처리시설을 고려하여 입찰참가자가 제시하며 비탈면, 진출입
부 등 부득이한 경우를 제외하고는 부지정지 경사는 4%이내로 함
2. 계획지반고 구성에 필요한 토사 반입·반출 비용은 전체 공사비에 포함하며 사토장은 입찰
참가자가 제시함
3. 건축 및 소화가스저장시설과 그 부속시설을 제외한 모든 시설은 계획지반고 아래에 배치하
여야 하며 구조물 상부는 조경식재 등을 고려하여 적정 토피 1.5m 이상을 확보하여야 한다.

2.8.3 우선시공분

가. 해안도로 차집관로 개량

해안도로 차집관로 개량공사는 해안도로 구간에 기매설된 차집관로가 노후화로 인
한 붕괴우려가 높고, 일부구간이 사유지에 매설되어 있는 송도오수중계펌프장 ~ 승
기공공하수처리시설 구간의 자연유하구간 1.7km에 대한 관로교체 공사로서 PC관
계열의 D700mm(기존관로 매설현황 조사 후 동일한 관경 이상으로 교체하여야 함)
이상의 차집관로를 공공도로 상에 매설하여야 한다.

나. 남동공단 유입관로 신설

남동공단·남동첨단산업단지와 주변지역의 오폐수를 적정하게 차집할 수 있도록 관
로 노선 및 관경을 입찰자가 기본계획을 참조하여 제시하고, 자연유하 방식의 PC관

계열 관로로 계획하여야 한다. 승기천 및 연수대로 횡단 필요시 기존 시설물(하천 시설, 도로시설 등) 보호 대책 및 교통처리 대책을 수립하여 설계에 반영하여야 하고, 공사관련 인허가 사항은 입찰자 부담으로 처리한다. 해당 공사는 입찰자가 제시한 본공사(현대화시설 설치공사)의 단계별 공사계획 중 초기단계에서 산단계 유입수의 별도 차집 필요성을 제시할 경우에 한하여 우선시공분에 포함할 수 있으며, 그 외의 경우에는 본공사에 포함하여야 한다.

다. 가설사무소 설치 및 공사준비

가설사무소는 본 공사 시행에 적정한 규모로 설치하여야 하며, 가설사무소 설치를 위한 기존 시설의 철거 및 가설사무소 설치부지·규모, 실배치 계획과 공사완료 후 가설사무소의 철거 및 해당부지에 대한 활용계획 등은 우선시공분 공사계약 전 반드시 발주청과의 사전협의 의견을 반영하여 공사에 착수하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

2.9 건설공사 과업범위

2.9.1 공사범위

본 “승기공공하수처리장 현대화사업”의 주요시설은 공공하수처리시설(현대화시설) 및 관련한 부대시설 등을 모두 포함한다.

본 공사의 범위는 설계·시공 일괄입찰에 의한 설계·시공 병행방식으로 토목, 기계, 전기 및 계측제어, 조경 등 공종별 세부지침을 수립하여 운영 중인 기존시설(275,000㎥/일)의 운영에 지장이 없도록 단계별 철거 및 시공하는 무중단 운영을 원칙으로 설계(기본설계, 실시설계)·시공한다.

상수인입, 전력인입, 통신인입, 가스인입, 공사용 급수시설, 하수처리시설 및 부대시설에 수반되는 공사비와 제반수속, 인·허가 등의 비용은 입찰공사비에 포함하여 계약상대자가 부담하며 시운전에 필요한 제반비용도 입찰공사비에 포함하여야 한다.

가. 측량조사, 지반조사 및 지장물조사, 유량 및 수질조사 및 성상분석 등 주요 현지조사
나. 공사 시행상 필요한 추가측량, 시험굴착, 시추 및 가시설 등의 변형관측

다. 입찰서, 실시설계도서 등 각종 설계도서 작성

- 처리시설의 토목, 건축, 기계, 전기 및 계측제어, 조경공사 및 시운전 일체에 대한 설계 및 시공(발생 건설폐기물 처리 포함)

라. 지형도 및 지적도, 용지도 및 지장물 관련 서류 작성

마. 건설공사 각종 인·허가 추진(관계 법령에 관한 사항 포함)

- 인·허가 취득과 관련한 행정업무 등 사업시행과 관련된 지원
- 공사시행과 관련된 인·허가 추진 및 취득
- 인·허가 관련서류 작성

바. 설계VE, 건설기술심의, 재원협의 등의 행정절차 시행에 따른 업무지원 등

- 행정절차 시행에 대한 업무지원 및 관련도서 작성

사. 각종 제영향평가(필요시)

- 각종 제영향 평가결과에 따른 조치
- 입찰자의 설계변경에 따른 제영향평가와 평가결과 사항 조치

아. 설계부적합에 따른 재설계비, 수정 및 보완 설계비 및 추가 공사비

자. 설계안전성검토 및 안전관리대장작성 등 각종 안전관리 소요 비용

차. 공사전, 공사중 주변시설 및 현장사진 등의 시공자료 작성

카. 용지확보 및 보상

- 공사용지 확보는 발주처 제공
- 용지 및 지장물조서 작성

- 공사용지 확보를 위한 실무 협조
- 현장사무실, 창고, 작업장 등 가설구조물 용지 정리
- 설계오류, 공사장 관리 부실 등 시공사 귀책에 의한 민원발생으로 인한 추가용지 발생 문제 처리비용
- 설계누락, 오류 등 계약상대자의 귀책 사유로 인한 추가용지 발생
- 타. 용지보상 및 인·허가 등 관련법규 미이행에 따른 해결 및 행정처분
- 파. 지장물 보호 및 이설
 - 시설물 관리기관과 발주자 승인하에 시행하는 이설공사
- 하. 공사현장관리 및 안전상 필요에 따라 공사감독자가 지시하는 보강공사
- 거. 공사용 가설건물, 임시전력선, 통신선, 급·배수관, 환경오염방지설비 등의 가설 및 철거(인·허가 포함)
- 너. 공사현장의 보안 및 안전상 필요한 제시설
- 더. 본 공사에 관련된 일체의 품질시험
- 러. 공사로 인한 주변 피해 및 민원해결
 - 피해보상범위 및 보상 물건 조사, 보고
 - 공사로 인한 피해보상 및 민원해결
- 머. 구조물 및 시설물 설치를 위한 제반 공사 일체
- 버. 폐기물 처리
 - 폐기물 발주를 위한 물량 및 예상금액 산출서 작성
 - 폐기물 상차비
 - 공사중 폐토사 관련 시험·분석 및 처리비용
- 서. 시운전(단계별 부하 또는 무부하, 종합시운전 포함)
 - 인건비, 약품비, 시험비 등 제비용 일체
 - 교육훈련비 및 시설물 이관을 위한 보고서 작성비용 등
- 어. 건축 인허가 등에 필요한 서류작성 및 처리
 - 건축허가, 착공, 사용승인 등 건축 인허가 절차에 필요한 서류작성 및 처리(건축물 대장 생성 등에 필요한 세움터 작업 포함)
 - 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」, 「녹색건축 인증에 관한 규칙」, 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」 등에 따른 예비인증 취득 관련 제반사항
- 저. 착공식, 준공식

01

02

03

04

05

06

07

2.9.2 금회시설 반영사항

〈표1-3〉 공통분야

구 분	내 용	비 고
시설용량	<ul style="list-style-type: none"> • 승기공공하수처리시설 Q=270,000m³/일(현대화 시설) (기존 처리시설 부지를 고려한 시설배치계획 제시) • 하수찌꺼기 처리시설 : 1식 (농축·소화·탈수) • 남동공단 유입관로 4.3km, 해안도로 차집관로 1.7km • 물재이용시설 : 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령」 및 「인천광역시 물재이용 관리계획」 참고 	일최대 계획하수량
부지면적	<ul style="list-style-type: none"> • 부지면적 226,764.9m² 내에서 입찰자가 자유롭게 시설배치 (관리동 북측 기존 공원부지 제외) • 북개시설, 장래확장(신규설치 현대화시설 구조물 면적의 30% 이상)을 고려하여 집약화하여 면적제시 	
배치계획	<ul style="list-style-type: none"> • 기존시설 및 금회시설, 장래부지 고려 시설배치계획 제시 • 기존 처리시설, 무중단 운영을 고려 단계별 시설계획 제시 • 관로시설을 제외한 모든 시설은 “동춘동 947번지” 필지 내에 배치하여야 하며 필지 경계에서 최소 5m이상 이격 하여 배치 	
유입관로 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 기존차집관로 현황을 고려하여 장래 최종목표연도에 부합 하는 경제적인 관경 제시 • 남동공단 산단계 유입관로(4.3km)와 해안도로 차집관로 개 량(1.7km)를 설치하고, 무중단 운영이 가능하도록 유입수 분배계획 제시 	
처리공정	<ul style="list-style-type: none"> • 본 처리시설로 유입되는 하수를 고려하여 목표수질 이하 로 보증할 수 있으며 유지관리비가 적고 경제적인 처리공 법 및 최적 공정을 입찰자가 제시 • 단계별 시공에 따른 배출수질 제시 	
복개방식 및 상부 이용계획	<ul style="list-style-type: none"> • 건축 및 소화가스저장탱크 등을 제외한 모든 시설은 계획 지반고 아래 상부 조경식재를 고려한 최소토피 1.5m이상 을 확보한 완전지하화 시설로 악취를 차단하고 복개상부 의 활용계획 제시 • 유지관리 공간은 반드시 차량 진출입이 가능한 구조로 계획 • 유입수두, 방류수두 및 유지관리성을 고려한 구조물높이 제시 • 주민편의를 위한 조정 및 건축시설 등 실용성과 미관을 고려하여 입찰자가 제시 • 시설 운영자와 체육시설 등의 이용자 동선 분리계획 제시 	
유입수 분배계획	<ul style="list-style-type: none"> • 유입수두를 적극 활용하여 에너지 손실이 없는 유입수 분 배계획을 제시하여야 함 • 기존펌프장 및 차집관로 운영주체를 고려하여 기존 및 신 설시설의 유지관리 계획제시 	
재이용계획	<ul style="list-style-type: none"> • 승기천 유지용수 30,000m³/일에 대하여 승기천 상류까지 이 송가능한 펌프 및 재이용수조를 시설내 배치하고, 동막교 인근 승기천 하류부 좌안까지 재이용관로 매설계획 제시 • 기타 재이용수 사용처를 입찰자가 제시할 수 있으며 용도 별 수질기준에 부합하는 처리공정 제시 	
관리동	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 관리동을 철거하고 신규 건축물에 대한 장래 통합관 리를 고려한 실배치계획 제시 	
무중단 운영	<ul style="list-style-type: none"> • 본 시설의 종합시운전을 완료하는 시점까지 기존 시설의 무중단 운영을 위한 단계별 시공계획 제시 	

〈표1-4〉 토목분야

구 분		내 용	비 고
유입관로 및 분배시설		<ul style="list-style-type: none"> •유입관로는 남동공단 유입관로 신설(4.3km)과 해안도로 차집관로 개량(1.7km)를 포함하고 유입관로 구간 지장물 및 타 시설 계획을 반영 •승기천 제내지에 관로 매설계획을 수립할 경우 인천시에서 추진중인 “승기천 지역맞춤형 통합하천사업”을 고려하여 시설물간 간섭이 발생되지 않도록 승기천 좌안을 이용한 매설계획을 우선 검토하여 제시 •기존시설과 금회시설에 유입량을 분배할 수 있는 시설을 무중단 운영을 고려하여 제시 •분배시설은 처리장내 기존시설 설계하수량을 고려하여 제시 	
전처리시설		•전처리공정의 스크린, 유분제거설비, 남동공단 고동도 배출수 유량조정조(필요시 생활계 하수 포함 용량 및 방식(직렬 및 병렬), 기타설비 등 입찰자 제시	
일차침전지		•제시하는 공법에 따라 구성(원형, 직사각형, 정사각형, 기타)	
생물반응조		•제시하는 공법에 따라 구성 (예시: A2O, SBR, Media, MBR, 혐기MBR, 생물막, 기타)	
이차침전지		•제시하는 공법에 따라 구성(원형, 직사각형, 정사각형, 기타)	필요시
소독시설		<ul style="list-style-type: none"> •제시하는 공법에 따라 구성 및 시설계획 제시 •하수처리수 재이용계획에 따라 재이용수는 목표수질(물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행규칙 제14조 별표2 기준에 따른 재이용 용도별 기준)을 준수할 수 있도록 입찰자가 공정 제시 	
방류시설		<ul style="list-style-type: none"> •유입수두를 활용하여 경제적인 방류계획을 수립하여야 하며 기존방류수계를 고려하여 방류펌프시설, 방류관로 계획 •기존 방류관로를 활용하며, 방류관로 개량 및 방류 위치 변경 필요시 관련 인허가 및 협의 사항을 모두 포함하여 입찰자제시 	
반류수 처리시설		•반류수에 의한 하수처리공정에 영향이 최소화되도록 제시하는 공법에 따라 구성 및 시설계획 제시	
하수 찌꺼기	처리	•입찰자가 제시하는 하수처리시설 배치계획에 따라 찌꺼기처리시설계획 제시하고 농축·소화·탈수 공정을 반드시 구성하여 감량화계획 제시	
	최종 처분	•수처리공정에 따른 하수찌꺼기 성상 및 반출주기 등을 고려하고 인천광역시 하수찌꺼기 최종 처분 계획 또는 인천광역시 인근의 처분시설현황을 감안하여 처분계획을 수립하며, 하수찌꺼기 발생량이 최소화되는 처리방식을 입찰자가 제시	

〈표1-5〉 건축분야

구 분		내 용	비 고
설치공간 계획		<ul style="list-style-type: none"> •시설용량(270,000m³/일)을 기준으로 한 근무인원을 종합적으로 고려한 기존 관리동 철거 후 신설계획 및 기타 건축물설비를 감안하여 입찰자 제시(건축설비관련 기계, 전기 포함) •처리시설별 특성을 감안, 모든 주요시설물 및 부대시설은 유지관리와 능률적인 시설운영이 되도록 계획 수립 	
건축기계 및 전기설비		•장래 증설과 운영 및 유지관리가 용이하도록 계획 수립	

〈표1-6〉 기계분야

구 분	내 용	비 고
설비계획	<ul style="list-style-type: none"> •유입펌프설비(필요시), 생물반응조 및 침전지설비, 소독설비, 방류펌프설비(필요시), 슬러지 농축 및 탈수설비, 악취처리설비, 수충압 방지장치(필요시), 향후 증설공사와 연계된 배관의 밸브, 수문 및 각락(Stop Log) 등을 처리시설 설치단계별로 구분하여 계획 •스크린 등 협잡물 제거설비는 금회 또는 장래 증설분 설치시 무중단 운영이 될 수 있도록 설치 	
설비용량계획	<ul style="list-style-type: none"> •각 단계별, 계열별 설비의 규격과 용량은 가능한 동일하게 하여 설비간 호환성 및 유지관리가 편리하도록 계획 	
배관계획	<ul style="list-style-type: none"> •계열화 운전이 필요한 설비와 생물반응조 설비, 악취처리시설 등의 주요 배관은 가능한 단계별로 이원화하여야 하며, 금회 또는 장래분 설치시 운영 중단되지 않도록 배관계획 수립 	
기타계획	<ul style="list-style-type: none"> •단위 설비 중 단계별 설치 및 유지관리가 어렵고 비경제적인 설비는 공사 단계별 운영계획을 고려하여 최적 설치방안 제시 	

〈표1-7〉 전기 및 계측제어분야

구 분	내 용	비 고
전기설비 계획	<ul style="list-style-type: none"> •현대화 시설 완공 후의 부하용량을 고려하여 전기설비를 계획 •에너지자립화 계획을 고려한 수배전 용량 결정 	
계측제어 설비계획	<ul style="list-style-type: none"> •현대화 시설 완공 후의 설비용량을 고려하여 계측제어시스템, 현장제어반 및 현장계측기기를 구성 •S/W 및 H/W의 선정은 통합운전을 고려하여 개방적이고, 연계성이 있는 범용적인 제품 선정 	
설치공간 계획	<ul style="list-style-type: none"> •전기 및 계측제어설비(수변전설비, 전동기기동반, 감시제어설비 등)의 설치공간은 금회 설치되는 시설물에 설치(토목, 건축, 기계 연계 검토) •전기 및 계측제어용 배관 및 Tray 설치공간을 확보(토목, 건축, 기계 연계 검토) 	
기타	<ul style="list-style-type: none"> •시설물의 유지관리와 관련하여 단계별 분리 시공시 시공방법(매립과 노출배관 공사)이 서로 달라지는 점 등을 고려하여 토목, 건축, 기계, 조경분야에서 단계별로 설치되는 시설물 및 각종 설비에 대한 전기, 계측제어 인입공사는 1단계 공사에 포함 	

〈표1-8〉 조경분야

구 분	내 용	비 고
설치공간계획	<ul style="list-style-type: none"> •완전지하화로 훼손되는 기존시설물 복구 및 상부활용계획 제시 •주민편의를 위한 실용성과 미관을 고려하여 입찰자가 제시 •시설 운영자와 체육시설 등의 이용자 동선 분리계획 제시 •장래 증설을 고려한 계획 제시 	

2.10 성능보증 조건

2.10.1 방류수 수질기준

가. 보증수질

금회 “승기공공하수처리시설 현대화사업”의 방류수 수질기준은 다음과 같다.

〈표1-9〉 방류수 수질기준

항 목	단 위	유입수질		보증수질		목표수질	
		계획수질	저농도/고농도	방류수질	재이용수질	방류수	재이용수
BOD	mg/ l	204	입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	10 이하	하수처리수 재처리수의 용도별 수질기준 이하로 입찰자 제시
TOC	mg/ l	126				25 이하	
SS	mg/ l	215				10 이하	
T-N	mg/ l	51				20 이하	
T-P	mg/ l	7				2 이하	
총대장균군수	개/ml	-				3,000 이하	
생태독성	TU	-				1이하	

- 주) 1. 고농도는 계획유입수질의 130%이상, 저농도는 70%이하로 제시하여야 함.
2. 목표수질은 고농도, 저농도 조건을 모두 포함하여 최저수온 10℃에서 만족하여야 함.
3. 최종 방류수 및 재이용수 측정값의 최대치는 목표 수질을 상시 만족 하여야 하며, 성능보증은 상기조건 하에서 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 연속측정 값의 최대치가 보증수질 이내 이여야 함.(공인기관 및 인천광역시보건환경연구원 5회 이상의 최대값 포함)
4. 수질보증을 위한 시험방법은 「수질오염공정시험기준」(국립환경과학원고시 2023-72호, 2023.12.14.)으로 함.
5. 상기 목표수질에 대해서는 기타 인허가시 목표수질이 변경될 경우 실시설계적격자로 선정된 자는 변경된 목표수질로 실시설계를 수행하여야 한다.
6. 제시된 예상유입수질은 최종 목표년도 기준 수질이므로, 하수량 및 수질산정의 적정성을 검토하여 가동초기 저유입량/저부하, 저유량/고부하 등 유입조건을 예상하여 처리공정 및 계열화 운전방안에 반영하여야 하며, 자동채수장치에 의한 실시간 유입 수질 모니터링과 공장계 유입수 유량조정조 활용 등 남동공단에서 비정상 유입수 유입에 대한 철저한 관리를 통하여 어떠한 경우라도 예외 없이 입찰자가 제시한 성능보증기준을 만족하여야 한다.(단, 하수처리공정에 악영향이 미치는 외부 저해인자로 인한 것으로 이를 증명할 경우 저해인자를 제거한 후 재차 보증시험을 할 수 있다.)
7. 분리막공법 적용시 분리막의 무상 보증년수 8년이상을 추가로 보증하여야 하며, 내·외산 및 생산자 표시, 사용 수명 년수, 사용 수명 후 분리막 교체총비용 (준공후 20년간 2.5회 교체비용 반영), 연간 분리막 교체비용, 계내·외세정비용 등을 자세히 산출·제시

나. 공사중 방류수질

본 시설은 현재 운영중인 시설로 공사중 무중단 운영시 방류수질을 보증하고 공사기간 법적방류수질 초과에 따른 「물환경보전법」 제41조에 의한 배출부과금을 산정하여 제시하여야 한다. 공사중 방류수질과 배출부과금은 실시설계적격자 선정의

중요한 평가기준이며, 입찰자는 제시한 공사중 방류수질 등을 보증하여야 한다.

〈표1-10〉 공사 단계별 방류수질

항 목	단 위	유입수질	단계별 방류수질 ¹⁾				배출 부과금 ²⁾	비 고
			1단계		...			
			방류수질	배출기간	방류수질	배출기간		
BOD	mg/ l	204	입찰자 제시					
TOC	mg/ l	126						
SS	mg/ l	215						
T-N	mg/ l	51						
T-P	mg/ l	7						
총대장균군수	개/ml	-						
생태독성	TU	-						

- 주) 1. 공사단계, 방류수질 등은 입찰자가 제시한 무중단 운영방안 및 처리공법 등에 따라 합리적으로 산정하여 보증하여야 한다.
2. 배출부과금은 「물환경보전법」 제41조에 의거하여 공사중 방류수질이 방류수질기준을 초과할 경우 산정하여 제시하여야 한다.
3. 입찰자가 보증하는 배출수질과 배출부과금을 초과할 경우 발생하는 과태료 및 배출부과금 초과분에 대해서는 입찰자가 책임져야 한다.

2.10.2 하수찌꺼기처리시설(탈수기) 성능보증

〈표1-11〉 하수찌꺼기시설 설계기준

구 분	단 위	성능보증	설계기준
하수찌꺼기 함수율	%	설계기준(탈수기 유출) 이하로 입찰자 제시	78% 이하
고형물 회수율	%		95% 이상

- 주) 1. 슬러지 함수율 측정값의 최대치는 설계기준 함수율을 상시 만족하여야 하며, 성능보증은 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 연속측정값(공인기관 5회 이상의 평균값 포함)의 평균값이 입찰자가 제시한 성능보증 함수율 이내이어야 함

2.10.3 악취처리시설 성능보증

악취물질의 성능보증조건은 다음을 준수하여야 하며, 「악취방지법 시행규칙(환경부)」 별표 3 및 「인천광역시 악취의 엄격한 배출허용기준 조례(인천광역시, 2008)」에 따른다.

〈표1-12〉 복합악취 설계기준

구 분	엄격한 배출허용기준 (기타지역, 회석배수)	설계기준 (회석배수)	성능보증
배출구	500 이하	300 이하	입찰자제시
부지경계선	15 이하	10 이하	
지하공간	산업안전보건법 기준이하	산업안전보건법 기준이하	

〈표1-13〉 지정악취 설계기준

구 분		악취방지법에 따른 배출허용기준(기타지역, ppm)	설계기준 (ppm)	성능보증치
1	암모니아	1 이하	1 이하	입찰자제시
2	메틸머captan	0.002 이하	0.002 이하	
3	황화수소	0.02 이하	0.02 이하	
4	다이메틸설파이드	0.01 이하	0.01 이하	
5	다이메틸다이설파이드	0.009 이하	0.009 이하	
6	트라이메틸아민	0.005 이하	0.005 이하	
7	아세트알데하이드	0.05 이하	0.05 이하	
8	스타이렌	0.4 이하	0.4 이하	
9	프로피온알데하이드	0.05 이하	0.05 이하	
10	뷰티르알데하이드	0.029 이하	0.029 이하	
11	n-발레르알데하이드	0.009 이하	0.009 이하	
12	i-발레르알데하이드	0.003 이하	0.003 이하	
13	톨루엔	10 이하	10 이하	
14	자일렌	1 이하	1 이하	
15	메틸에틸케톤	13 이하	13 이하	
16	메틸아이소뷰틸케톤	1 이하	1 이하	
17	뷰틸아세테이트	1 이하	1 이하	
18	프로피온산	0.03 이하	0.03 이하	
19	n-뷰티르산	0.001 이하	0.001 이하	
20	n-발레르산	0.0009 이하	0.0009 이하	
21	I-발레르산	0.001 이하	0.001 이하	
22	I-뷰틸알코올	0.9 이하	0.9 이하	

- 주) 1. 배출허용기준의 측정은 복합악취를 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 사업자의 악취물질 배출 여부를 확인할 필요가 있는 경우에는 지정악취물질을 측정할 수 있다. 이 경우 어느 하나의 측정방법에 따라 측정한 결과 기준을 초과하였을 때에는 배출허용기준을 초과한 것으로 본다.
2. 복합악취는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제4호에 따른 환경오염공정시험기준의 공기희석관능법(空氣稀釋官能法)을 적용하여 측정하고, 지정악취물질은 기기분석법(機器分析法)을 적용하여 측정한다.
3. 복합악취의 시료는 다음과 같이 구분하여 채취한다.
- 가. 사업장 안에 지면으로부터 높이 5m 이상의 일정한 악취배출구와 다른 악취발생원이 섞여 있는 경우에는 부지경계선 및 배출구에서 각각 채취한다.
- 나. 사업장 안에 지면으로부터 높이 5m 이상의 일정한 악취배출구 외에 다른 악취발생원이 없는 경우에는 일정한 배출구에서 채취한다.
- 다. 가목 및 나목 외의 경우에는 부지경계선에서 채취한다.

4. 지정악취물질의 시료는 부지경계선에서 채취한다.
5. “희석배수”란 채취한 시료를 냄새가 없는 공기로 단계적으로 희석시켜 냄새를 느낄 수 없을 때까지 최대 희석 배수를 말한다.
6. “배출구”란 악취를 송풍기 등 기계장치 등을 통하여 강제로 배출하는 통로(자연 환기가 되는 창문·통기관 등은 제외한다)를 말한다.
7. “공업지역”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역을 말한다.
 - 가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조·제7조·제7조의2 및 제8조에 따른 국가산업단지·일반산업단지·도시첨단산업단지 및 농공단지
 - 나. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호가목에 따른 전용공업지역
 - 다. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호나목에 따른 일반공업지역(「자유무역지역의 지정 및 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 자유무역지역만 해당한다)
8. 지하공간의 성능보증기준은 「산업안전보건법」 제125조 및 시행규칙 제186조제1항 관련 별표 21의 4 「작업환경측정 대상 유해인자」을 참고하여 입찰자가 제시
9. 악취보증은 복합악취 및 지정악취 모두를 포함하여 ‘인천광역시 보건환경연구원’의 5회 이상 검사결과 최대값이 보증기준 이하

2.10.4 소화효율 성능보증

소화조에 대한 VS감량화율과 메탄가스 발생량에 대하여 아래의 기준이하로 보증기준을 만족하여야 한다.

〈표1-14〉 소화조 설계기준

구 분		단 위	설 계 기 준	성능보증
VS 감량율		%	40% 이상	설계기준을 만족하도록 입찰자 제시
메탄가스 발생량	생슬러지	m ³ CH ₄ /kgVSi _n	0.35 이상	
	잉여슬러지	m ³ CH ₄ /kgVSi _n	0.16 이상	

- 주) 1. VS감량율 및 메탄가스발생량은 시운전 기간(3개월) 동안 연속측정값(1일 1회 이상)의 평균치가 성능보증 VS감량율 및 메탄가스발생량을 만족하여야 한다.
2. 메탄가스발생량 성능보증값은 생슬러지, 잉여슬러지량 발생 비율로 가중평균하여 적용한다. 여기서 생슬러지는 주처리공정에서 처리되기 전 슬러지를, 잉여슬러지는 주처리공정 또는 그 후단에서 발생하는 슬러지를 의미한다.
3. 시료채취 및 측정, 분석 방법 : 소화조 투입슬러지와 소화슬러지에 대해서 폐기물공정시험기준(환경부)의 강열감량 및 유기물함량-중량법 분석 수행
4. 신뢰성시험 중 성능보증기간(3개월) 동안 6회 이상(1개월마다 2회이상, 공인기관 5회이상) 측정값이 성능보증기준을 만족하여야 한다.

2.10.5 소음기준

소음보증은 각 회전기계류로부터 1.5m 지점에서 측정 시 85dB(A)미만이어야 하며 「소음·진동관리법 시행규칙」 제8조 관련 별표5의 배출허용기준(공장 및 사업장)을 참고하여 소음레벨이 높을 것으로 예상되는 설비동과 가장 근접한 부지경계선에서 다음 보증 기준을 만족하여야 한다.

〈표1-15〉 시간대별 소음기준

시간대별	성능보증기준
낮(06 : 00 ~ 18 : 00)	50dB(A) 이하
저녁(18 : 00 ~ 24 : 00)	45dB(A) 이하
야간(24 : 00 ~ 06 : 00)	40dB(A) 이하

2.10.6 진동기준

기계장치류의 진동은 한국산업표준(KS) 각 설비의 시험 및 검사방법에 따라 진동평가 기준을 만족하여야 하며 「소음·진동관리법 시행규칙」 제8조 관련 별표5의 배출허용기준을 참고하여 진동레벨이 높을 것으로 예상되는 설비동과 가장 근접한 부지경계선에서 다음 보증 기준을 만족하여야 한다.

〈표1-16〉 시간대별 진동기준

시간대별	성능보증기준
주간(06 : 00 ~ 22 : 00)	60dB(A) 이하
심야(22 : 00 ~ 06 : 00)	55dB(A) 이하

2.10.7 하수처리수 재이용계획

입찰자는 아래의 관련계획상 하수처리수 재이용계획을 참고하여 금회 재건설 시설 270,000㎥/일에 대하여 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령」 제12조 규정에 근거한 재이용시설을 설치하여야 하며, 실제 사용이 가능한 수요처를 제시하고 적정 수질을 확보하여 관련기관과 협의하여야 한다. 하천유지용수 재이용 계획에 따른 승기천 유지용수 30,000㎥/일을 공급 가능한 펌프설비 일체와 재이용수조 등을 현대화 시설내에 설치하고 승기천 좌안 하류부 동막교 하부까지 재이용수 공급관로를 매설하여 향 후 승기천 재이용수사업 완료시 관로가 원활히 연결될 수 있도록 하여야 하며, 이에 대한 모든 공사비를 입찰금액에 포함하여야 한다.

〈표1-17〉 단계별 하수처리수 재이용계획

구분		승기공공하수처리시설					비고
		2022년	2024년	2026년	2028년	2030년	
재이용량(㎥/일)		8,410	8,580	8,750	38,750	38,750	
장내용수 (㎥/일)	계	7,660	7,660	7,660	7,660	7,660	
	공정용수	60	60	60	60	60	
	기타잡용수	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	
장외용수 (㎥/일)	계	750	920	1,090	31,090	31,090	
	하천용수	-	-	-	30,000	30,000	승기천 좌안하류 연결관로 포함
	청소용수	750	920	1,090	1,090	1,090	

주) 인천광역시 물재이용 관리계획(2021.10, 인천광역시)

2.11 과업수행 시 유의사항

- 2.11.1 본 입찰안내서의 내용 중 사업의 내용, 설계·시공 지침 등은 발주기관의 사정에 의하여 변경될 수 있다. 이로 인해 공사비의 증감이 발생하는 경우에는 이 안내서 및 법령 등에 따라 공사비를 증감할 수 있다.
- 2.11.2 입찰자는 본 입찰안내서 및 질의답변 결과와 현장설명회 내용을 임의로 변경할 수 없으며, 입찰안내서의 오류 등의 사유로 부득이하게 변경이 필요할 경우 발주처와 변경사유, 기간 및 비용부담 등을 포함하여 협의 후 발주처 승인이 있을 경우에만 변경이 가능하다.
- 2.11.3 “승기공공하수처리시설 현대화사업”은 종합플랜트공사로서 처리성능을 보증하여야 하며 유지관리가 용이하고, 향후 유지관리비용이 최소가 되도록 설계·시공하여야 한다.
- 2.11.4 실시설계적격자로 선정된 자는 계약조건 및 입찰안내서에 따라 계약 전까지 공사수행에 필요한 실시설계를 수행하며, 월간진도보고서 등 과업공정을 발주기관에 보고하여야 한다.
- 2.11.5 계약상대자는 주민의 이해를 얻기 위한 각종 홍보물을 제작·배포 및 비치하여야 하며 발주기관의 요구가 있거나 사업수행상 필요하다고 판단될 경우 공사장 주변 주민에 대한 주민 설명회 등을 계약상대자 부담으로 개최하여 공사 관련 사항 및 환경영향 사항의 홍보, 피해발생에 대한 사전처리대책 등을 신속히 알려 민원 발생을 최소화하여야 한다.
- 2.11.6 공사 시행시 관련법에서 정한 소음·진동 및 악취 등의 규제치를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- 2.11.7 입찰을 함에 있어 질의기간 이후 발견된 본 입찰안내서의 입찰조건상 상호모순이나 적용이 불가능한 사항이 있어 본 안내서와 달리 설계한 경우에는 요약보고서와 분야별 보고서에 달리 설계한 항목과 그 사유를 명시하여야 한다.
- 2.11.8 본 과업은 복합공종인 사업이므로 설계·시공 과업 수행시 관련 분야와 긴밀히 협조하여 수행하여야 한다.
- 2.11.9 입찰안내서의 기술지침은 본 사업에 필요한 최소한의 요구조건을 제시한 것이므로 이 기준 이상의 성능·재질과 공법으로 설계·시공되어야 한다.
- 2.10.10 입찰자는 입찰안내서에서 제시한 수질 등은 사업목적에 맞는 설계서 작성을 위한 참고자료이므로 실제와 상이할 수 있음에 유의하여야 하며, 유입 및 방류수질에 대하여 수질조사와 현장운영실태 등을 정밀분석하고 지역적, 계절적 차이 및 사회여건을 감안하여 성능보증기준을 만족토록 제반사항을 검토 후 설계에 반영하여야 한다.

- 2.10.11 계약상대자는 「건설기술 진흥법」 제62조에 따라 건설공사의 안전관리계획을 수립하여 착공 전에 발주처 승인을 받아야 한다.

2.12 공사폐기물 처리방안

- 2.12.1 폐기물처리는 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」 제15조 및 「건설폐기물의 처리 등에 관한 업무처리지침」(환경부예규 제734호, 2023.10.16.)에 의거, 발주기관에서 별도 분리발주 하되 처리비용은 입찰금액에 포함된 것으로 하며 추후 정산하는 것을 원칙으로 한다. 단, 계약상대자의 설계오류, 누락, 현장 관리 미흡으로 인한 폐기물(무단투기폐기물 등) 및 재시공으로 인하여 추가 발생하는 폐기물 처리비용은 계약상대자 부담으로 처리한다.
- 2.12.2 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」의 건설폐기물 외에 「폐기물관리법」에 의한 가연성, 혼합, 지정폐기물도 발주기관에서 별도 분리발주하고 처리비용은 입찰금액에 포함된 것으로 하며 추후 정산하는 것을 원칙으로 한다.
- 2.12.3 공사 재료별 설계수량 할증량과 공사착공 후 필요에 의해 설계에 반영되어 발생하는 건설폐기물 수량을 합하여 산정한 물량으로 산출한 내역서를 작성하며, 착공 전 분리배출 및 물량관리방안을 포함하여 제출하고, 산출물량 이상의 폐기물 발생시 계약상대자 비용부담으로 처리한다.
- 2.12.4 계약상대자는 발주자로부터 「폐기물관리법」의 규정에 따라 폐기물을 처리하기 위하여 폐기물 반출 및 이동통로 제공을 요구받은 경우 이에 응해야 한다. 다만, 폐기물처리를 포함하여 계약한 경우에는 관련 법률에 의거 폐기물을 처리하여야 한다.
- 2.12.5 발주처는 계약상대자가 「폐기물관리법」의 규정을 무시하고 임의로 공사를 수행할 경우 원상복구를 지시할 수 있으며, 계약상대자는 이에 응하여야 한다.
- 2.12.6 공사수행 계약자가 발생시키는 폐기물은 최소화하여야 하며 건설폐기물 분리시행에 따른 수집 분리, 폐기물 반출량 확인 등 폐기물 처리와 관련된 제반사항을 철저히 이행하고 적법하게 관리하여야 한다. 계약상대자는 설계 및 입찰시 생활폐기물, 사업장폐기물, 지정폐기물, 의료폐기물, 매립폐기물 등 예측이 불가능하였던 폐기물(공사중 발생하는 건설폐기물은 계약상대자가 비용처리)을 발견한 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- 2.12.7 “2.12.6”항에서 규정하는 폐기물을 계약상대자가 처리하는 경우에는 그에 소요되는 비용은 예측이 불가능한 폐기물임이 확인 될 경우에 한하여 인천광역시에서 부담하며, 계약상대자는 그 처리에 소요되는 시간에 대하여 계약기간의 연장을 요구할 수 있다.
- 2.12.8 터파기 공사중 폐토사 발생 및 처리와 관련된 시험, 분석(중금속 오염 포함) 비

01

02

03

04

05

06

07

용과 성상별, 종류별 구분 비용 및 재활용이 불가능한 폐기물처리비는 계약상대자 부담으로 처리하여야 하며, 매각이 가능한 발파암 또는 파쇄암은 반드시 발주처에 보고하여 처리방식에 대하여 협의하여야 한다.

- 2.12.9 본 공사는 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제38조에 따른 순환골재 의무사용 대상 공사이므로 「순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재·순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시」(환경부고시 제2017-175호, 2017.9.27.)에서 규정하는 순환골재 의무사용량을 설계에 반영하여야 한다.

2.13 비용부담한계

- 2.13.1 계약상대자는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”에 필요한 제반비용을 포함하여야 한다.
- 2.13.2 계약상대자는 본 공사수행시 수반되는 인허가, 관련규정에 의한 승인사항(지하안전영향평가, 재해영향평가, 경관심의, 설계경제성 검토, 문화재 지표조사, 건설기술심의 등)에 대한 관련 부대비용, 제세공과금 등을 부담하여야 한다.
- 2.13.3 계약상대자는 본 공사의 원활하고 순리적인 진행을 위하여 관계기관과 긴밀한 협조관계를 유지하여야 한다.
- 2.13.4 계약상대자는 본 공사기간 중에 발생하는 각종 오·폐수의 처리비용과 공사기간 중에 사용하는 상하수도, 전력, 가스, 통신시설 등에 필요한 부대시설비 및 사용료도 공사비에 계상하여 설계·시공하여야 하며, 공사 후 하수처리를 위한 시설 운영비는 서식 [별지#8]의 항목을 포함하여 제시하여야 한다. 다만 발주기관이 별도로 부담한다고 명시한 경우는 예외로 한다.
- 2.13.5 이 입찰안내서에 명기되지 아니한 사항이라도 기능(성능보증) 유지상 필요한 사항을 설계에 반영하여야 하며, 입찰금액에 포함된 것으로 본다.
- 2.13.6 하수처리시설 공사시 수반되는 토지, 기타시설물 등 일시점용에 따른 보상비는 계약상대자가 부담한다.
- 2.13.7 「국토교통부 및 환경부의 제반 건설공사 관련 지침」을 준수하여야 하며, 지침을 준수하기 위하여 발생될 것으로 예상되는 제반 비용은 공사비에 계상하여 설계·시공하여야 한다. (예 : 건설현장 축중기 설치지침에 따른 축중기 설치비용 등)
- 2.13.8 시설별 시운전 비용은 입찰자가 제시한 처리공정에 의하여 입찰공고일 당시 기준 단가를 적용 후 제시하여야 하고, 실제 시운전시 소요된 시운전 비용 및 준공 후 유지관리기관으로 시설물 이관 시까지 필요한 운전비용은 입찰자가 부담하여야 한다. (단계별 설치 시설의 운영 및 시운전에 따른 전력비, 탈수케익 처

리비, 상수도요금은 발주기관이 부담)

2.13.9 계약상대자가 기본계획을 변경하여 추가 용지 매수비가 발생할 경우 전적으로 계약상대자가 부담한다.

2.13.10 계약상대자는 특허 및 신기술 사용으로 인한 기술사용료 등의 비용을 부담하여야 한다.

2.13.11 입찰시 제출한 성능보증에 미달되는 경우 원인분석 후 하자로 판명될 경우 재시공 또는 하자보수 등 이에 따른 제반사항을 계약상대자 책임으로 처리하여야 하며, 배출부담금을 부담토록 한다.

2.13.13 이상의 비용부담한계는 본 입찰안내서 2.8.1절의 공사범위에 해당하는 공사비 일체를 포함하며 주요 내용은 다음과 같다.

〈표1-18〉 비용부담한계

내 용	계 약 상대자	발주 기관
· 측량조사, 지반조사 및 지장물조사, 유량 및 수질조사 등 주요 현지조사	○	
· 공사 시행상 필요한 추가측량, 시험굴착, 시추 및 가시설 등의 변형관측	○	
· 입찰서, 실시설계도서 등 각종 설계도서 작성	○	
· 공사시 필요로 하는 설계, 각종 계산 및 기타의 자료작성	○	
· 지형도 및 지적도, 용지도 작성	○	
· 건설공사 각종 인·허가 추진 (관계 법령에 관한 사항 포함)		
- 인·허가 취득과 관련한 행정업무 등 사업시행과 관련된 지원	○	
- 공사시행과 관련된 인·허가 추진 및 취득	○	
- 인·허가 관련서류 작성	○	
· 설계VE 수행에 따른 성과품 수정·보완 비용		
- 설계VE 수행과 성과품 보완	○	
- 관련 행정절차 시행에 대한 업무지원 및 관련도서 작성	○	
· 필요시 각종 제영향평가		
- 각종 제영향 평가결과에 따른 조치	○	
- 입찰자의 설계변경에 따른 제영향평가와 평가결과 사항 조치	○	
· 설계 부적합으로 인한 재설계비, 수정·보완설계비 및 추가 공사비	○	
· 설계안전성검토 및 안전관리대장작성 등 각종 안전관리 소요 비용	○	
· 공사전, 공사중 주변시설 및 현장사진 등의 시공자료 작성	○	
· 용지확보 및 보상		
- 공사용지 확보		○
- 용지 및 지장물조서 작성	○	
- 공사용지 확보를 위한 실무 협조	○	
- 현장사무실, 창고, 작업장 등 가설구조물 용지 정리	○	
- 설계오류, 공사관리 부실 등에 의한 민원발생으로 인한 추가용지 발생 문제 처리비용	○	
- 설계누락, 오류 등 계약상대자의 귀책 사유로 인한 추가용지 발생	○	

(표 계속)

내 용	계 약 상대자	발주 기관
· 용지보상 및 인·허가 등 관련법규 미이행에 따른 해결 및 행정처분	○	
· 지장물 보호 및 이설		
- 관리기관 필요에 의한 지상 및 지하 공공시설물 교체 또는 이설공사		○
- 본 공사에 필요하여 시설물 관리기관과 발주자 승인하에 시행하는 이설공사	○	
· 공사현장관리 및 안전상 필요에 따라 공사감독자가 지시하는 보강공사	○	
· 공사용 가설건물, 임시전력선, 통신선, 급·배수관 등의 가설 및 철거	○	
· 공사현장의 보안 및 안전상 필요한 제시설	○	
· 본 공사에 관련된 일체의 품질시험	○	
· 공사로 인한 주변 피해 및 민원해결		
- 피해보상범위 및 보상 물건 조사, 보고	○	
- 공사로 인한 피해보상 및 민원해결	○	
· 구조물 및 시설물 설치를 위한 제반 공사 일체	○	
· 폐기물 처리		
- 폐기물 발주를 위한 물량 및 예상금액 산출서 작성	○	
- 폐기물 상차비	○	
- 폐기물 운반 및 처리비 (입찰금액에 포함하며 추후 정산)		○
- 공사중 폐토사관련 시험·분석 및 처리비용	○	
· 시운전(단계별 부하 또는 무부하, 종합시운전 포함)		
- 인건비, 약품비, 시험비 등 제비용 일체	○	
- 전력비, 탈수하수찌꺼기처리비, 상수도요금		○
- 교육훈련비 및 시설물 이관을 위한 보고서 작성비용 등	○	
· 건축 인허가 등에 필요한 서류작성 및 처리		
- 건축허가, 착공, 사용승인 등 건축 인허가 절차에 필요한 서류작성 및 처리	○	
- 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」, 「녹색건축 인증에 관한 규칙」, 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」 등에 따른 예비인증 취득 관련 제반사항	○	
· 착공식, 준공식	○	

2.14 사업기간

2.14.1 기본설계 : 「건설기술진흥업무 운영규정 (국토교통부훈령 제1698호, 2023.12.28.)」 제37조제2항6호 규정에 의거 현장설명일로부터 5개월

2.14.2 실시설계 : 실시설계 적격자 선정통보일로부터 6개월(180일, 설계심의·설계VE·재원협의·설치인가 등 인허가기간 제외)

2.14.3 공사기간 : 우선시공분 7개월, 본공사 70개월(시운전 기간 포함)

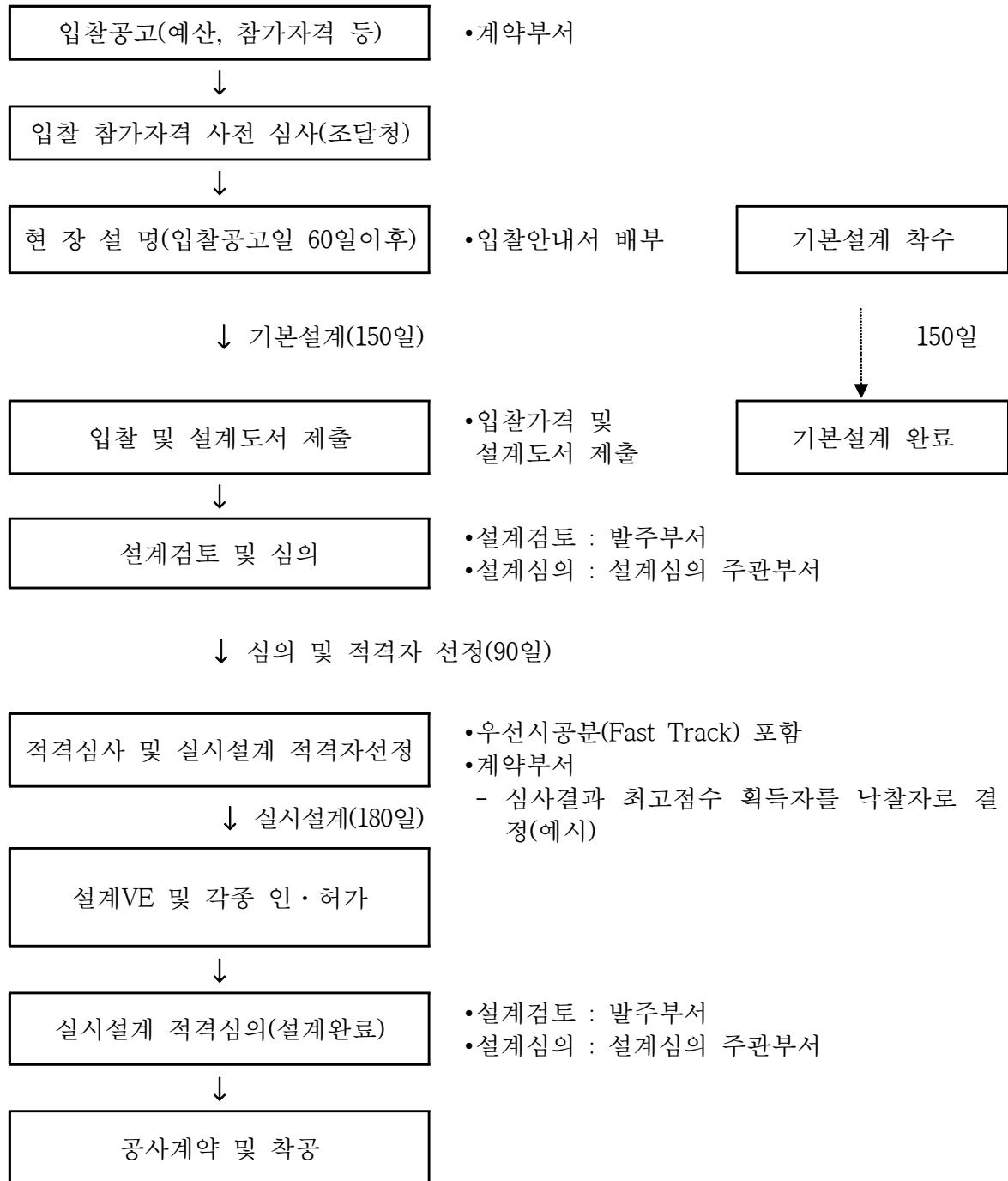
가. 입찰자는 「공공 건설공사의 공사기간 산정기준(국토교통부고시 제2021-1080호)」에 따라 공사기간 산정근거를 실시설계서에 포함하여 제출하여야 한다.

나. 공사기간은 공휴일, 휴한기, 휴서기 등이 모두 포함(시운전 기간 포함)하여 제시하여야 한다.

〈표1-19〉 사업기간(예시)

구 분	우선 시공분	본공사									
	~7	~7	~14	~21	~28	~35	~42	~49	~56	~63	~70
1. 하수관로(우선시공분)											
2. 하수처리시설											
토 목 공 사											
건 축 공 사											
기 계 공 사											
전기/계측제어공사											
조 경 공 사											
3. 시운전 및 성능보증시험											

2.14.4 사업일정



제3장 입찰서 목록

3.1 입찰자 제출도서(입찰도서)

기본설계 입찰에 참가하기 위하여 제출하여야 할 도서의 품목, 수량은 다음과 같으며 세부 작성지침은 본 입찰안내서 ‘제5편 설계도서 작성지침’에 따른다.

3.1.1 기본설계 제출도서

〈표1-20〉 제출도서 및 품목 규격 및 수량(기본설계)

구분	도 서 명		규 격	수량	제한매수	인쇄	비고
기본설계 도서	기본설계 요약보고서		A4, 210×297	50부	80쪽 이내	양면	
	기본설계 보고서	상하수도분야	A4, 210×297	50부	500쪽 이내	양면	
		토목분야					
		기계분야					
		전기 및 계측제어분야					
		건축 및 조경분야					
	기본설계보고서 부록 (수리, 구조계산, 각종 조사성과 및 기타)		A4, 210×297	50부	1000쪽 이내	양면	
	기본설계 도면	공통분야	A3, 297×420	50부	500쪽 이내	단면	
		토목분야					
		기계분야					
		전기 및 계측제어분야					
		건축 및 조경분야					
설계설명서(PPT)	전체분야		A4, 210×297	60부	30쪽 이내	단면	

- 주) 1. 입찰도서 및 설계설명서(PPT)를 포함한 전체 제출도서에 대하여 외장메모리(USB) 1SET 제출
 2. 모든 접지는 해당규격으로 환산하여 전체 쪽수에 포함(표지, 간지, 목차는 쪽수에 포함되지 않음)
 3. 설계설명서(PPT)는 제한매수에서 표지, 간지는 제외하며 기본설계도서 제출시 같이 제출하여야 한다.

3.1.2 우선시공분 제출도서

가. 입찰자는 우선시공분(Fast Track)과 관련하여 우선적으로 시행되는 공사부분에 대하여 실시설계 도서를 작성(기본설계 입찰도서 양식 준용)하여 입찰서 제출시 함께 제출하여야 한다.

나. 우선시공분의 실시설계는 전체공사 시행에 지장이 없도록 우선시공 부분과 본공사 부분이 합리적으로 연계됨은 물론 조기착공에 지장이 없도록 실시설계도서(도면, 시방서, 산출내역서 등 포함)를 작성하여 제출토록 한다.

- 다. 우선시공분의 공정과 무관한 것은 제외할 수 있으며, 발주기관 요구시에는 추가로 제출하여야 한다.
- 라. 우선시공 방식으로 착공되는 공사에 대한 단가와 물량을 명확히 하여 공사비 내역서를 작성 제출한다.
- 마. 입찰자는 제출된 우선시공분 실시설계서 중 적격심의 과정에서 발생한 검토사항은 발주기관과 협의하여 반영하여야 한다.
- 바. 실시설계적격자는 상기의 우선시공분 공사에 대한 검토가 완료되면 발주기관과 협의하여 공사에 대한 계약을 체결하여야 한다.
- 사. 우선시공 부분의 실시설계도서는 본공사분의 실시설계 적격자 선정 후 즉시 공사 가능한 수준이어야 한다.
- 아. 도서의 제본 및 표지, 기타 납품 형식은 기본설계에 준하나, 필요시 발주기관과 별도로 협의할 수 있다.

〈표1-21〉 제출도서 및 품목 규격 및 수량(우선시공분)

구분	도 서 명	규 격	수량 (부)	제한매수 (쪽)	인쇄	비고
우선 시공분	실시설계 보고서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	실시설계 보고서 부록	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	실시설계 도면	A3, 297×420	50	입찰자 제시	단면	
	공사시방서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	공사비 내역서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	각종 계산서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	

3.2 실시설계 적격자 제출도서

실시설계 VE수행을 위한 실시설계 제출도서의 인쇄 제본방법은 입찰자 제출도서와 동일하나 색상 및 쪽수는 제한이 없으며 실시설계 완료 즉시 제출하여야 한다.

〈표1-22〉 실시설계 도서 제출 항목 및 규격

구분	도 서 명	규 격	수량 (부)	인쇄	비고
실시 설계	실시설계 보고서	A4, 210×297	30	양면	
	실시설계 보고서 부록	A4, 210×297	30	양면	
	실시설계 도면	A3, 297×420	30	단면	
	공사시방서	A4, 210×297	30	양면	
	공사비 내역서	A4, 210×297	30	양면	
	유지관리지침서	A4, 210×297	30	양면	
	각종 계산서	A4, 210×297	30	양면	

3.3 실시설계 완료 후 제출도서

계약상대자가 제출하는 실시설계도서는 설계자문 및 각종 심의 등의 결과를 보완· 반영하고, 페이지 제한 없이 현장기술자들이 이해하기 쉽도록 최대한 상세히 작성하여 낙찰자로 선정된 후 다음 목록을 발주기관에 추가로 제출해야 하며, 제출기간 및 제출 부수는 발주기관과 협의하여 제출한다.

〈표1-23〉 실시설계 완료 후 도서 제출 항목 및 규격

구분	도 서 명	규 격	수량 (부)	비고
실시 설계 완료후	실시설계 보고서	A4, 210×297	15	
	실시설계 보고서 부록	A4, 210×297	15	
	실시설계 도면	A3, 297×420	10	
	공사시방서	A4, 210×297	10	
	공사비 내역서	A4, 210×297	10	
	각종 계산서	A4, 210×297	10	
	인허가서류(필요시)	-	1식	

1. 제출도서 1식에 대하여 외장메모리(USB) 및 외장하드로 1SET 제출
2. 조감도는 발주기관과 협의한 후 제출한다.
3. 낙찰 후 제출도서의 세부적인 목록 및 제출부수는 적격업체 선정 후 발주기관의 방침에 따라 변경될 수 있다.

3.4 준공 후 제출도서

3.4.1 공사가 최종 준공되었을 때 계약상대자는 준공도서(서류)를 발주기관에 제출하여 야 하며, 세부내역 및 수량은 발주기관의 방침에 따른다.

3.4.2 공사가 최종 준공되었을 때 계약상대자는 전산 설계도서 작성납품지침에 따라 전산 설계도서를 제작하고 준공도서 외장메모리(USB)와 함께 공사감독자의 승인 하에 전산 설계도서를 납품하여야 하며, 납품 시기는 준공검사 이전까지로 한다.

제4장 입찰자 제한사항

- 4.1 입찰자는 설계심의위원으로 선정된 위원에게 심의 전에 어떤 형태로든지 자료를 제작·배포하거나 사전설명을 해서는 안 되며, 특히 「건설기술진흥업무 운영규정」(국토교통부훈령 제1698호, 2023.12.28.)제24조 제7항 관련 [별표2] “설계심의분과위원회의 윤리행동강령” 위반을 조장하는 행위시에는 평가감점, 특별감찰, 고발, 부정당업체 제재 등 여러 가지 불이익을 받을 수 있으므로 각별히 유의하여야 한다.
- 4.2 입찰자는 인천광역시 건설기술심의위원회의 요구에 따라 공동설명회 및 설계평가회의 등 개최시 설계내용을 심의위원에게 설명하여야 하며, 설명자료는 「건설기술진흥업무 운영규정」(국토교통부훈령 제1698호, 2023.12.28.)제27조를 참조하고 설명방법 및 절차는 추후 지방건설기술심의위원회에서 확정하여 입찰자에게 통보한다.
- 4.3 입찰자는 지반조사, 측량조사, 지장물조사 등 각종 조사에 대한 추가 현지조사가 필요할 경우에는 조사비용은 입찰자 부담으로 한다.
- 4.4 기타 본 입찰안내서 내용에 대한 이견이 있을 경우 서면질의를 통하여 발주기관의 승인을 받아 조정할 수 있다.
- 4.5 입찰자는 본 사업 입찰준비를 위한 합동사무실 운영 시 참여기술자의 근로조건 및 보수에 있어서 「근로기준법」을 준수하여야 한다.

제2편 입찰에 관한 사항

제 1 장 공사입찰 관련 법령

제 2 장 공사입찰 유의서

제 3 장 일괄입찰등의 공사입찰 특별유의서

제 4 장 입찰 참가자격 사전심사요령

제 2 편 입찰에 관한 사항

제1장 공사입찰 관련 법령

다음은 본 공사와 관련된 설계·시공 입찰입찰의 관련 법령이며, 그 내용을 충분히 숙지하여야 한다.

- 1.1 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령(대통령령 제34657호, 2024.7.2.)
- 1.2 입찰참가자격 사전심사요령(기획재정부 계약예규 제600호, 2022.6.1)
- 1.3 조달청 입찰참가자격 사전심사기준(조달청지침 제4397호, 2024.5.13.)
- 1.4 공사입찰유의서(기획재정부 계약예규 제650호, 2023.6.30)
- 1.5 일괄입찰 등의 공사입찰특별유의서(조달청 지침 제5882호, 2023.6.30.)
- 1.6 국가종합전자조달시스템 전자입찰특별유의서(조달청 고시 제2023-18호, 2023.7.1)
- 1.7 일괄입찰 등에 의한 낙찰자 결정기준(기획재정부 계약예규 제703호, 2024.7.16)
- 1.8 조달청 일괄입찰 등에 의한 낙찰자결정 세부기준(조달청 지침 제5899호, 2020.7.1)
- 1.9 설계보상비는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제100조에 따라 입찰적격점수 이상의 설계점수가 높은 순서대로 선정된 6인 중 낙찰자로 선정되지 않은 5인에 대하여 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부 예규 제282호, 2024.4.1.) 제1장 제10절 대형공사 설계비 보상에서 규정하는 설계보상비 지급기준에 따라 지급하며, 전체 지급액은 시행령 제101조에 따라 공사예산의 3% 범위를 초과할 수 없다.

01

02

03

04

05

06

07

제2장 공사입찰 유의서

기획재정부 홈페이지(<http://www.moef.go.kr>) : 법령/예규 유권해석/국가계약 법령예규
계약예규 전문(공고일 기준) 중 공사입찰 유의서 참고

제3장 일괄입찰등의 공사입찰 특별유의서

조달청 홈페이지(<http://www.pps.go.kr>) : 정보공개/업무별 자료/시설공사
조달청 시설공사 집행기준(공고일 기준) 중 일괄입찰 등의 공사입찰특별유의서 참고

제4장 입찰 참가자격 사전심사요령

기획재정부 홈페이지(<http://www.moef.go.kr>) : 법령/예규 유권해석/국가계약 법령예규
계약예규 전문(공고일 기준) 중 입찰 참가자격 사전심사요령 참고

제3편 계약에 관한 사항

제 1 장 공사계약 관련법령

제 2 장 공사계약 일반조건

제 3 장 일괄입찰 등의 공사계약 특수조건

제 4 장 청렴계약 특수조건

제 5 장 공동계약 운용요령

제 3 편 계약에 관한 사항

제1장 공사계약 관련법령

다음은 본 공사와 관련된 설계·시공일괄입찰의 관련 법령이며, 그 내용을 충분히 숙지하여야 한다.

- 1.1 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」(대통령령 제34657호, 2024.7.2.)
- 1.2 「공사계약일반조건」(기획재정부계약예규 제680호, 2024.1.1.)
- 1.3 「일괄입찰 등의 공사계약특수조건」(조달청지침 제9946호, 2019.12.18.)
- 1.4 「공동계약 운용요령」(기획재정부계약예규 제651호, 2023.6.30.)
- 1.5 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」(행정안전부예규 제282호, 2024.4.1.)

제2장 공사계약 일반조건

행정안전부 홈페이지(<http://www.mois.go.kr>) : 정책자료/법령정보/훈령·예규·고시/지방자치단체 입찰 및 계약집행기준 예규 전문(공고일 기준) 중 공사계약 일반조건 참고

제3장 일괄입찰 등의 공사계약 특수조건

조달청 홈페이지(<http://www.pps.go.kr>) : 조달업무/업무별 자료/시설공사
조달청 시설공사 집행기준(공고일 기준) 중 일괄입찰 등의 공사계약 특수조건 참고

제4장 청렴계약 특수조건

조달청 홈페이지(<http://www.pps.go.kr>) : 조달업무/업무별 자료/내자구매

01

02

03

04

05

06

07

청렴계약 특수조건(공고일 기준) 참고

제5장 공동계약 운용요령

행정안전부 홈페이지(<http://www.mois.go.kr>) : 정책자료/법령정보/훈령·예규·고시/지방자치단체 입찰 및 계약집행기준 예규 전문(공고일 기준) 중 공동계약 운용요령 참고

제4편 기술에 관한 사항

제 1 장 일반조건

제 2 장 입찰지침

제 3 장 설계지침

제 4 장 시공지침

제 5 장 기타지침

제 6 장 공사관리지침 및 공사관리도서
작성지침

제 4 편 기 술 에 관 한 사 항

제1장 일반조건

1.1 계약상대자의 의무

1.1.1 일반사항

- 가. 계약상대자는 본 사업의 입찰안내서 및 계약문서에서 정하는 바에 따라 제반업무에 대한 모든 책임을 지고 사업 수행에 소요되는 모든 의무를 충실히 수행하여야 하며, 신의와 성실의 원칙에 입각하여 실시설계 및 공사 업무를 수행하고, 목적한 시설물을 정해진 기간 내에 완성하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 실시설계 및 공사와 관련된 기준 및 법규를 준수하여야 한다. 또한 본 사업을 수행함에 있어 관련기준 및 법규에 저촉되는 행위로 인한 모든 피해상황에 대하여 책임을 져야 한다.
- 다. 계약상대자는 본 사업의 특성 및 조건을 고려하여 계약 목적을 달성할 수 있도록 자기책임으로 필요한 조사, 검토·확인, 기타 모든 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 라. 계약상대자는 인천광역시가 본 사업과 관련하여 요구하는 제반 업무 및 정기적인 사업수행 보고를 수행하여야 한다.
- 마. 계약상대자는 본 입찰안내서의 관련 규정에 따라 입찰시 제출하는 기본설계의 제안사항 중 최종 승인된 제안사항 일체를 실시설계 및 공사 시 반영하여야 한다.
- 바. 계약상대자는 본 사업을 수행함에 있어 발생하는 모든 협의 사항, 감독관의 지시 및 조치사항 등 사업추진에 따른 주요 내용을 문서로 작성 및 비치하여야 하며, 발주기관의 제출요구가 있을 경우에는 이에 따라야 한다.

1.1.2 책임 한계

- 가. 계약상대자는 발주처가 승인한 설계서라 할지라도 실시설계적격자의 오류 등으로 인하여 사업 수행 중 발생하는 모든 하자에 대하여 책임이 면제되는 것은 아니며, 실시설계 완료 후에도 이러한 사항에 대한 발주기관의 수정 및 보완 요구가 있을 때에는 계약상대자의 책임으로 시정하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 당해 실시설계 및 공사를 위하여 임명, 지정 및 고용한 자 뿐만 아니라 실시설계적격자 및 계약상대자와 납품계약이나 하도급 계약을 체결한 자의 설계 및 공사와 관련된 행위 및 그 결과에 대한 일체의 책임을 가진다.

01

02

03

04

05

06

07

- 다. 공사목적물을 사용자에게 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 계약상대자 및 그에 고용된 인원 또는 업체 등이 제3자에게 끼친 손해에 대하여 계약상대자는 교체, 원상복구, 손해배상 등을 해야 할 일체의 책임을 가진다.
- 라. 계약상대자가 감독관에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 협의, 문제점이나 이의의 제기는 서면으로 하여야만 그 효력이 발생한다.
- 마. 사업 중 또는 사업 완료 후라도 외부감사 또는 유관기관 요청 및 기타 사유 등으로 인해 본 사업에 대한 자료의 제출 및 설명이 필요할 경우 계약상대자는 이에 따라야 한다.

1.1.3 적용법규, 시방서 및 기준

- 가. 계약상대자는 입찰안내서 및 계약문서, 국내 관련 기준 그리고 관련기관 지침에 의거하여 설계 및 공사를 수행하여야 한다.
- 나. 계약문서는 상호보완의 효력을 갖지만 문서 상호간 해석의 우선순위는 「공사계약 특수조건」에 따라 계약서, 입찰안내서, 공사시방서 및 설계도면, 일괄입찰 등 공사계약특수조건, 일반조건이며, 특별히 규정되지 않은 사항은 발주처와 협의 후 지시에 따른다.

1.1.4 제출물 작성 및 제출 시 유의사항

- 가. 계약상대자는 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후 서명 또는 날인하여 제출하여야 한다.
- 나. 각 제출물은 입찰안내서, 관련법령 및 제반규정을 준수하여야 한다. 계약상대자는 제출되는 모든 도서 및 제출물작성 시 위 기준에 적합하도록 작성하여 제출하여야 하며, 이의 불이행으로 발생하는 제반 문제는 실시설계적격자 및 계약상대자의 책임이다.
- 다. 계약상대자가 작성 및 제출한 제출물이 상기의 “가” 항 및 “나” 항의 요구조건과 상이하게 작성된 것으로 판명될 경우에는 계약상대자의 책임으로 보완 및 수정하여 발주처의 확인 절차를 거쳐야 한다.
- 라. 계약상대자가 제출 및 승인을 받아야 할 사항은 발주처의 검토기간을 고려하여 기일을 준수할 수 있도록 준비하여야 하며, 이에 수반되는 비용은 계약상대자가 부담하여 설계 및 공사 진행에 차질이 없도록 하여야 한다.
- 마. 계약상대자는 감독관 및 발주처가 원활한 설계 및 공사 수행 등을 위하여 제출내

용 및 제출시기의 변경 또는 입찰안내서 및 계약문서에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록유지를 요구할 때에는 이에 따라야 한다.

- 바. 계약상대자는 모든 제출물에 대하여 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 감독관 및 발주처와 협의하여 지체 없이 재작성하여 제출하여야 한다.
- 사. 계약상대자가 제출한 제출물이 계약에 위배되는 경우, 발주처가 검토 및 승인한 경우라 하더라도 책임을 회피할 수 없다.

1.1.5 보안 및 비밀 유지

- 가. 계약상대자는 발주처의 보안관련 규정에 저촉되는 일이 없도록 세심한 주의와 의무를 다하여야 하며, 이의 불이행으로 인한 모든 책임은 계약상대자에게 있다.
- 나. 계약상대자는 본 사업 진행 중 자체 보안교육을 실시하여야 한다.
- 다. 계약상대자는 별도의 보안대책을 수립하고 착수신고서와 함께 설계책임자 및 참여 기술자에 대한 보안각서를 제출하여야 하며, 기술자가 교체될 시에도 또한 같다.
- 라. 계약상대자는 본 사업을 수행함으로써 산출된 자료 및 내용 등을 발주처의 사전 승인 없이 계약상대자가 소유하거나 임의로 복사 또는 외부로 유출시켜서는 아니 되며, 불필요한 관련 자료는 소각 또는 파쇄 처리 하여야 한다.
- 마. 계약상대자는 공사기간 동안 자체 보안을 위한 활동 계획을 수립하여야 하며(경비원 운용, 순찰계획, 비상상황발생 시 신고절차 등), 또한 공사 진행 중 공사와 관련된 보안에 대한 책임은 계약상대자에게 있다.

1.2 설계조건

1.2.1 일반사항

본 장은 “승기공공하수처리시설 현대화사업”에 대한 일반적인 기술요건을 정의한 것으로 최소의 내용을 기술한 것이며 제반 하수도시설의 관련법규, 규정, 기준, 시방서 등과 본 지침의 기준 이상으로 하여 최적의 시설 및 공사가 되도록 하여야 한다.

가. 일반요건

- 1) 본 시설은 점검, 보수 등 유지관리를 위한 최적의 시설물이 되어야 한다.
- 2) 설계는 공사 시 인원 및 시설에 대한 안전, 유지관리 편의성을 충분히 고려하여 실시하여야 한다.
- 3) 각종 긴급사태 발생시를 대비한 각 부분의 방호를 위하여 제어방식 및 범위, 예비장비의 형식, 전선관 설치방식 등이 충분히 고려되어야 한다.

- 4) 관련시설의 각 처리시설의 운영 및 유지관리의 효율성 향상을 위해 시설 간의 연계사항에 특별히 주의하여야 한다.
- 5) 주요장비에 대한 등급선정 및 규격산정은 장비 등급 계산서를 제출하여야 한다.
- 6) 장비 설계시에는 관리의 용이성 및 운전의 신뢰도를 고려하여야 한다.
제반부품들은 검사되어야 하며 가능한 호환성이 있어야 한다. 모든 자재는 양질의 신품이어야 하며 규정된 운전조건에 적합하여야 하고, 현장에서의 운전조건 변화에 따른 온도 및 대기 조건의 변동 시에 찌그러짐이나 열화현상 등이 발생되지 않아야 한다.
- 7) 주요 계측제어 설비 및 주동력 제어 설비는 중앙제어실에 설치하여야 한다.
- 8) 외자재 수입은 정부 승인 품목에 한한다.

나. 설계 표준화 및 호환성

- 1) 시설공사 각 부분은 최신 설계실적과 기술에 의거하여 설계되어야 한다.
- 2) 별도의 규정이 없는 한 시설물의 모든 부분은 현장의 특수한 기상 및 운전조건 하에서 최대 출력으로 연속운전이 가능하도록 설계 및 제작되어야 한다.
- 3) 본 시설 설계시에는 검사, 청소, 관리 및 보수작업을 위한 설비를 고려하여야 한다. 또한, 유지관리에 관계된 제반 안전 및 방호시설이 충분히 반영되어야 한다.
- 4) 본 시설은 우수한 기능 및 내구성을 고려하여 설계, 제작 및 배치되어야 한다.
- 5) 본 시설에는 최소 1년 이상 운전실적을 가진 국·내외 설비 및 자재를 적용하여야 한다. 또한, 최초 제작품이나 개작품은 허용되지 않으나 발주기관의 승인을 받은 경우는 예외로 한다.
- 6) 유사한 용도에 사용되는 모든 장비는 동일 제작자에 의한 동일형식으로 구성되어 예비부품의 확보를 용이하게 하여야 한다.
- 7) 공사감독관은 합리적 범위까지는 규격화 작업에 대한 협조를 요청할 권리를 가지며, 이에 따른 단가변경은 허용되지 않는다.

1.2.2 적용기준

가. 본 공사의 설계 및 시공은 입찰공고일 현재 최신기준의 국내 각종 법령, 규칙, 시방서, 기준 및 표준에 따르는 것을 원칙으로 하되, 국내의 기준이 없는 경우 외국의 기준을 적용할 수 있다.

나. 법령, 규칙, 시방서, 기준 및 표준 등의 적용 기준

다. 본 공사의 설계 및 시공은 입찰공고일 현재 최신기준의 국내 각종 법령, 규칙, 시방서, 기준 및 표준에 따르는 것을 원칙으로 하되, 국내의 기준이 없는 경우 외국

의 기준을 적용할 수 있다.

라. 입찰공고일 이전에 관련법규, 규칙 및 표준 등의 내용이 변경될 경우에는 변경된 내용에 따라야 하며, 입찰 공고일부터 현장 설명일까지 관련법규, 규칙, 코드 및 표준 등의 내용이 변경될 경우 변경된 내용을 최대한 설계에 반영하여야 하고 미 반영으로 인하여 발생하는 문제사항에 대한 책임은 계약상대자에게 있으며 이에 따르는 모든 비용을 부담하여야 한다.

마. 내용이 서로 상이하여 적용하기 곤란하거나, 특별히 규정하지 않은 사항은 발주기관과 협의하여 시행한다.

바. 법령, 규칙, 시방서, 기준 및 표준 등의 적용기준은 다음과 같다.

1) 법령 및 규칙

- (1) 건설기계관리법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2023)
- (2) 건설기술진흥법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2024)
- (3) 건설산업기본법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2023)
- (4) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙(국토교통부, 2024)
- (5) 건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부, 2024)
- (6) 건축법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2024)
- (7) 고압가스 안전관리법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2021)
- (8) 국가공간정보 기본법, 시행령(국토교통부, 2024)
- (9) 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2024)
- (10) 지능정보화 기본법, 시행령, 시행규칙(과학기술정보통신부, 2022)
- (11) 근로기준법, 시행령, 시행규칙(고용노동부, 2021)
- (12) 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(산업통상자원부, 2024)
- (13) 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(산업통상자원부, 2021)
- (14) 대기환경보전법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
- (15) 도로교통법, 시행령, 시행규칙(경찰청, 2024)
- (16) 도로법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2024)
- (17) 산업안전보건법, 시행령, 시행규칙(고용노동부, 2023)
- (18) 산업표준화법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2022)
- (19) 소방기본법, 시행령, 시행규칙(소방청, 2024)
- (20) 소음진동관리법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2023)
- (21) 소프트웨어진흥법, 시행령, 시행규칙(과학기술정보통신부, 2024)
- (22) 하수도법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2023)

01

02

03

04

05

06

07

- (23) 물환경보전법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
 - (24) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2024)
 - (25) 에너지이용합리화법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2023)
 - (26) 엔지니어링산업 진흥법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2024)
 - (27) 전기공사업법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2024)
 - (28) 전기설비기술기준(산업통상자원부, 2023)
 - (29) 전력기술관리법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2024)
 - (30) 전기통신기본법, 시행령(과학기술정보통신부, 2019)
 - (31) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(과학기술정보통신부, 2024)
 - (32) 정보통신공사업법, 시행령, 시행규칙(과학기술정보통신부, 2024)
 - (33) 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2023)
 - (34) 토양환경보전법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2023)
 - (35) 폐기물관리법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
 - (36) 전기용품 및 생활용품 안전관리법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2023)
 - (37) 하천법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
 - (38) 환경영향평가법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
 - (39) 환경정책기본법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
 - (40) 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률, 시행령, 시행규칙(중소벤처기업부, 2024)
 - (41) 협상에 의한 계약체결 기준(기획재정부, 2023)
 - (42) 지하안전관리에 관한 특별법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2022)
 - (43) 화학물질관리법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
 - (44) 기타 관련 법령 및 규칙
- 2) 관련 시방서, 기준 및 표준
- (1) 강구조 설계 일반사항(허용응력설계법)(국토교통부)(KDS 14 30 05)
 - (2) 강구조설계 일반사항(하중저항계수설계법)(KDS 14 31 05)
 - (3) 건축공사 표준시방서(국토교통부)(KCS 41 00 00)
 - (4) 건축구조기준(국토교통부)(KDS 41 00 00)
 - (5) 설비공사(국토교통부)(KCS 31 00 00)
 - (6) 구조설계기준(국토교통부)(KDS 14 00 00)
 - (7) 가시설 설계기준(국토교통부)(KDS 21 00 00)
 - (8) 가설공사(국토교통부)(KCS 21 00 00)
 - (9) 환경관리(국토교통부)(KCS 10 10 30)

- (10) 내진설계 일반(국토교통부)(KDS 17 10 00)
- (11) 하수관로 공사(환경부)(KCS 61 00 00)
- (12) 하수도설계기준(해설 포함)(환경부, 2022)(KDS 61 00 00)
- (13) 공동구 내진 설계(국토교통부)(KDS 29 17 00)
- (14) 내진 설계기준(국토교통부)(KDS 17 00 00)
- (15) 콘크리트구조(강도설계법)(국토교통부)(KDS 14 20 00)
- (16) 콘크리트공사(국토교통부)(KCS 61 10 40)
- (17) 구조재료공사(국토교통부)(KCS 14 00 00)
- (18) 공통공사 표준시방서(국토교통부)(KCS 10 00 00)
- (19) 한국산업규격(KS 기준)
- (20) 기타 관련 시방서, 기준 및 표준

3) 기타 외국의 기준 등

사. 상기 기준, 표준 및 연구자료 등으로 적용되지 아니하는 설계에 대하여는 계약상 대자가 상기 기준과 동등이상의 타 국가 또는 기구의 기준 등을 적용 가능하나 적용여부에 대하여 사전에 발주기관의 승인을 받아야 한다.

1.3 성능보증

1.3.1 개 요

- 가. 본 장은 계약상대자가 시설에 대하여 책임져야 하는 보증에 관하여 규정한다.
- 나. 계약상대자는 공사의 조사, 계획, 설계, 구매, 운송, 시공, 시운전, 성능시험 및 교육에 대하여 책임을 져야 한다.
- 다. 계약상대자는 계획, 설계, 공사, 시운전을 수행하고 완벽한 시설이 되도록 하여야 한다.
- 라. 계약상대자는 항상 대한민국의 해당 법규와 관련한 최신 정보에 정통하여야 하며, 이 법규를 따라야 한다.
- 마. 계약상대자는 유지보수가 용이하도록 계획하고 연속적이며 원활한 운전이 되도록 설계, 시공되어야 한다.
- 바. 성능보증 내용을 숙지하고, 성능보증시 각 항목별로 샘플링이 가능토록 처리 공정 별로 샘플링이 가능한 시설을 설치하여야 한다.

1.3.2 성능시험 및 시운전 수행

- 가. 공사완료시설에 대해 성능시험을 확인받고, 시운전을 거쳐 공사를 완료하여야 한다.

- 나. 전체시설의 공사완료시에는 시운전 및 신뢰성시험이 포함된 시운전을 수행한다.
- 다. 시운전에 대한 상세계획은 「공공하수도시설 설치사업 업무지침」에 따른다.

1.3.3 성능보증사항

가. 일반보증사항

- 계약상대자는 달리 명시하지 않는 한 보증설계치로 명시된 사항을 보증하도록 한다. 특별히 명시되지 않은 사항일지라도 “관련법규, 규칙, 코드 및 표준” 등에 준수하도록 하고 계약상대자는 해당허용기준치의 준수를 보증해야 한다.
- 계약상대자는 다음의 보증수질에 대한 성능보증서를 “제6편 부록”의 [별지 #12-1~6] 서식을 참고로 작성 및 제시하고, 이를 보증하여야 한다.

나. 계획유입수질 및 보증수질

- 계획유입수질과 유입수질 변동에 따른 고농도(130% 이상)와 저농도(70% 이하)에 대하여 탄력적으로 보증이 가능하여야 하며, 입찰자는 기본계획보고서 및 입찰안내서에서 제시된 유입수질기준과 동등 이상의 보증이 가능하도록 제안하여야 한다.

〈표4-1〉 유입수질 및 보증수질

항 목	단 위	유입수질		보증수질		목표수질	
		계획수질	저농도/고농도	방류수질	재이용수질	방류수	재이용수
BOD	mg/ l	204	입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	10 이하	하수처리수 재처리수의 용도별 수질기준 이하로 입찰자 제시
TOC	mg/ l	126				25 이하	
SS	mg/ l	215				10 이하	
T-N	mg/ l	51				20 이하	
T-P	mg/ l	7				2 이하	
총대장균군수	개/ml	-				3,000 이하	
생태독성	TU	-				1 이하	

- 주) 1. 고농도는 계획유입수질의 130%이상, 저농도는 70%이하로 제시하여야 함.
2. 목표수질은 고농도, 저농도 조건을 모두 포함하여 최저수온 10℃에서 만족하여야 함.
3. 최종 방류수 및 재이용수 측정값의 최대치는 목표 수질을 상시 만족 하여야 하며, 성능보증은 상기조건 하에서 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 연속측정 값의 최대치가 보증수질 이내 이어야 함.(공인기관 및 인천광역시보건환경연구원 5회 이상의 최대값 포함)
4. 수질보증을 위한 시험방법은 「수질오염공정시험기준」(국립환경과학원고시 2023-72호, 2023.12.14.)으로 함.
5. 상기 목표수질에 대해서는 기타 인허가시 목표수질이 변경될 경우 실시설계적격자로 선정된 자는 변경된 목표수질로 실시설계를 수행하여야 한다.
6. 제시된 예상유입수질은 최종 목표년도 기준 수질이므로, 하수량 및 수질산정의 적정성을 검토하여 가동초기 저유입량/저부하, 저유량/고부하 등 유입조건을 예상하여 처리공정 및 계열화 운전방안에 반영하여야 하며, 자동채수장치에 의한 실시간 유입 수질 모니터링과 공장계 유입수 유량조정조 활용 등 남동공단에서 비정상 유입수 유입에 대한 철저한 관리

를 통하여 어떠한 경우라도 예외 없이 입찰자가 제시한 성능보증기준을 만족하여야 한다. (단, 하수처리공정에 악영향이 미치는 외부 저해인자로 인한 것으로 이를 증명할 경우 저해인자를 제거한 후 재차 보증시험을 할 수 있다.)

7. 분리막공법 적용시 분리막의 무상 보증년수 8년이상을 추가로 보증하여야 하며, 내·외산 및 생산자 표시, 사용 수명 년수, 사용 수명 후 분리막 교체총비용 (준공후 20년간 2.5회 교체 비용 반영), 연간 분리막 교체비용, 계내·외세정비용 등을 자세히 산출·제시

1.3.4 하자담보책임기간

하자담보책임기간은 「건설산업기본법 시행령」 제30조 및 별표 4 건설공사의 종류별 하자담보책임기간에 따른다.

1.3.5 기타보증사항

가. 일반사항

- 1) 계약상대자는 공급된 장비, 자재 혹은 그 부품이 사양서와 같다는 것을 보증하여야 한다. 그러나 성능에 대한 보증은 입찰안내서에서 요구한 항목을 만족하여야 하며, 설계, 자재, 기능에 있어 어떠한 결함도 없어야 한다.
- 2) 공급된 예비 부품은 원부품과 같거나 동등이상의 것이어야 한다.
- 3) 현장에 인도되었다 하더라도, 성능 및 기능에 불확실한 사항이 생긴 경우 계약상대자는 발주자가 지시한 시간 내에 계약상대자 비용으로 확인시험을 하여야 한다.
- 4) 확인 시험이 규정된 조건을 만족시키지 못하는 경우, 계약상대자는 자신의 비용으로 즉시 결점을 보완하여야 한다.
- 5) 계약상대자는 결함이 있거나, 적합하지 않은 장비 혹은 자재, 부품을 계약상대자 비용으로 재설치, 보수 혹은 교체할 경우 지체 없이 공단에 통보하여야 한다.

나. 인수거절

- 1) 계약상대자는 공급하고 설치 시공한 모든 물품에 대하여 “제4편 1.2 설계조건”에서 제시하는 성능기준을 만족하여야 한다.
- 2) 계약상대자가 공급하고 설치 시공한 모든 물품에 대하여 성능보증치에 미달 또는 시설·설비의 정상가동이 곤란하거나, 기타 인수전 검사결과 해당 기준 및 운영면에서 부적격으로 판명되었을 경우에는 수요기관(인천광역시)은 시설 전체 또는 성능미달 해당 기기의 인수를 거절할 수 있다.

다. 보증사항

- 1) 입찰자는 “제4편 1.2 설계조건”과 “제4편 1.3 성능보증” 사항을 만족시킬 수 있어야 한다

01

02

03

04

05

06

07

1.4 기타사항

1.4.1 허가·승인 및 면허

가. 계약상대자는 설계, 구매, 시공 및 준공에 관련된 협의 및 인·허가 신청 등 제반 허가, 승인 및 면허 취득업무를 수행하여야 한다.

- 1) 국공유지 협의자료
- 2) 도로점용 및 굴착허가
- 3) 국토이용계획 변경(필요시)
- 4) 농지전용 협의서(필요시)
- 5) 산림전용 협의서(필요시)
- 6) 하천점용 협의서(필요시)
- 7) 전력수용 신청
- 8) 전화설비
- 9) 소방설비
- 10) 전기 사용전 검사(한국전기안전공사)
- 11) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제43조에 의한 도시계획시설 결정에 필요한 자료
- 12) 문화재 관련 제반 협의 및 인·허가 서류
- 13) 환경관련 제반 협의 및 인·허가 서류
- 14) 기타 필요한 제반 인·허가 서류

나. 계약상대자는 현장시공을 위하여 필요한 승인용 자료 및 서류일체를 발주기관에 제공하여야 한다.

제2장 입찰지침

본 사업의 입찰지침은 “제2편 입찰에 관한 사항”의 공사입찰 유의서, 특별유의서 등에 따르며, 입찰지침을 위배할 경우 모든 책임은 계약상대자에게 있다.

01

02

03

04

05

06

07

제3장 설계지침

3.1 공정분야

3.1.1 계획조건

가. 일반사항

본 입찰안내서는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 위한 공정설계에 적용한다.

나. 적용기준

「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부, 2022)」 및 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부, 2022)」에 명시된 기준범위를 참고로 하여 목표방류수질을 만족하게 처리할 수 있는 경제적이고 신뢰성 있는 수처리 및 하수찌꺼기처리공정, 탈취설비를 계획한다.

1) 계획하수량 및 계획유입수질

다음의 계획하수량 및 계획유입수질은 참고자료이며 계획지표 등을 검토하여 입찰자가 제시하여야 한다.

가) 계획하수량

〈표4-2〉 계획하수량

(단위 : m³/일)

구 분	단 위	기존 승기공공하수처리시설	현대화시설 계획하수량	비 고
계획 하수량	m ³ /일	248,702	264,285	
시설용량	m ³ /일	275,000	270,000	

자료) 「2035년 인천광역시 하수도정비기본계획 부분변경(인천광역시, 2022.11)」

나) 계획유입수질

계획유입수질은 유입수질, 생활오수 및 연계처리수 오염부하량을 검토하여 기본계획에서 수립한 유입수질 이상으로 입찰자가 제시하여야 한다. 제시된 예상유입수질은 최종 목표연도의 하수량과 부하량을 기준으로 제시한 수질이므로, 하수량 및 수질산정의 적정성을 검토하여 가동초기 저유입량/저부하, 저유량/고부하 등 유입조건을 예상하여 처리공정 및 계열화 운전방안에 반영하여야 한다.

〈표4-3〉 계획유입수질

구 분		금회 적용	비 고
하수처리인구(인)		610,720	목표연도 2035년 일최대 기준
계획하수량 (㎥/일)	생활하수	214,363	
	지하수량	21,436	
	공장폐수	28,080	
	군부대	406	
	계	264,285	
계획유입수질 (mg/L, 개/mL)	BOD	204	
	TOC	126	
	SS	215	
	T-N	51	
	T-P	7	

자료) 「2035년 인천광역시 하수도정비기본계획 부분변경(인천광역시, 2022.11)」

2) 처리방식

- 가) 본 사업은 설계·시공 일괄입찰방식으로 수행되므로 하수처리방식은 입찰자가 선정하는 처리공정으로 질소·인제거가 가능한 고도처리시설로 하며, 보증수질 기준을 만족하도록 적절한 운전관리 대책을 수립 제시하여야 한다.
- 나) 처리공법의 선정은 방류수 목표수질을 상시 준수할 수 있도록 하여야 하며, 처리효율이 높아 방류수질이 낮고, 설치비 및 운영비가 낮으며 유지관리가 용이한 공법을 선정하여 제시하여야 하고, 재이용수 방류수질 기준을 만족하여야 한다.
- 다) 처리공정 및 단위시설 규모 결정시 연계처리수를 포함하여야 하며, 수온, 수질변화(고/저농도), 유량변동(고/저유량)처리장 운영수질의 특성을 면밀히 검토하여 이를 반영하고, 강우시 일시적인 유량증가, 고농도 하수 유입시, 저수온시 방류수 보증수질의 준수방안과 대책을 제시하여야 한다.
- 라) 구조물(침사지, 침전지, 폭기조, 농축조, 고도처리, 탈취설비 등), 기계설비(펌프류, 송풍기, 밸브류, 탈수기 등) 및 전기설비 등도 계열화 운전에 적합하도록 설치계획 수립하여야 한다.
- 리) 인천광역시 승기처리구역의 부지여건, 현재 하수처리시설로 유입되는 하수량 및 수질의 변화 상태, 향후 유입수질 및 하수량의 변화상태, 연계슬러지 부하량, 반류수량 등을 면밀하게 조사하고 분석하여 시설물 규모를 산정하여야 하며 최적의 처리공법 선정을 위하여 다음과 같은 사항을 고려한다.

- (1) 하수량 및 유입수질의 실측, 시험분석을 통한 현장수질 특성 반영(연계처리 포함)
- (2) 부하변동의 대응성 검토
 - 수질, 수온 및 유량변동에 따른 대응성
 - 유입수의 수질변동(고/저부하) 및 유량변동(고/저유량), 수온변동(동절기, 환절기), 강우시 일시적인 유량증가에 대한 대응성
- (3) 처리효율 저하시 대응성
 - 부하의 변동 및 저수온에 따른 처리효율 저하시 대응성
- (4) 수질확보의 안전성
 - 동절기 수온하강에 대비한 생물학적 처리공정에 대한 여유율 확보
 - 장래수질기준 강화에 대한 대응
- (5) 유지관리 용이성
 - 통합관리에 따른 유지관리체계 및 운전의 용이성
 - 수처리 효율의 유지를 위한 관리방안
- (6) 가동의 적정성
 - 입찰자가 제시한 처리공법이 적용된 처리시설의 수질상태 및 처리효율 검토
- (7) 경제성
 - 적용 처리공법의 공사비, 유지관리비 검토

3) 공정모델링 및 시뮬레이션

공정상의 문제점을 사전에 예측·분석하고 최적의 설계 인자를 도출하기 위하여 하수처리 공정은 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 모델링을 수행하여야 하며 생물반응조의 분석모델은 국제적으로 통용되는 ASM2d(IAWQ), ADM1(IWA)등 생물학적 질소·인 제거를 동시에 모사할 수 있는 있는 모델을 사용하여야 하고, 이외의 공정은 각 단위공정에 가장 적합한 모델을 사용한다. 모델링에 적용된 동역학계수와 화학양론적 계수는 적용근거를 모델이 가지는 Default값 및 문헌자료 등과 비교하여 제시하여야 한다.

가) 처리공정에 대한 시뮬레이션은 최소 설계유량/설계농도 및 고부하/저부하시에 대해 각각 동절기와 하절기로 구분해 수행하고 각각의 case별로 최적 운전방안을 제시하여야 한다.

나) 시운전계획에는 설계인자를 검증하는 세부절차를 제시하고 시운전시 이를 통하여 운영인자를 도출하여야 한다.

3.1.2 세부설계지침

가. 공정계획

하수처리시설의 시설물 계획은 여러 가지 조건을 충분히 감안하여 계획되어야 하며, 유지관리에 대한 업무분담의 명확성을 확보할 수 있도록 하여 합리적인 시설물 계획이 되도록 하여야 하고, 처리공정 구성 및 설비의 설치기준은 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부, 2022)」, 「공공하수도시설 설치사업 업무지침」 등 관련 규정이나 지침 등을 준수하여야 한다.

하수처리공정을 선정함에 있어 방류수 수질기준 준수 등의 목적달성을 위하여 아래의 단위공정을 포함하여야 하며, 본 입찰안내서에서 기술한 방식 혹은 이와 동등 이상의 성능이 확보될 수 있는 방식을 선택하여야 한다.

아래의 단위공정은 입찰자의 처리방식 선정에 따라 생략 또는 추가될 수 있으며, 생략할 경우 단위처리공정의 생략 전/후 영향과 대책 등을 강구하고 그 근거를 명확히 제시하여야 한다. 생물반응조에 고형물 등이 과다 유입되는 것을 최소화하기 위하여 전처리 시설 등을 고려하여야 한다.

분리막(MBR), 생물막법(Biofilm) 등 수처리 공정에 여과기능이 적용된 공법의 경우 실운전시간(휴지, 역세, 계외세정시간 제외)을 고려한 실투과 유속을 적용하여 기차재(막 면적, 미디어수량 등)용량을 산정하여야 하며, 장기간 운전에 따른 투과유속 저하, 분리막 및 미디어 공극의 폐색에 따른 투과율 저하, 세정소요시간 등을 고려하여 막면적 또는 미디어의 여유율을 충분히 반영하여야 한다. 특히, 분리막(MBR) 공법의 여과속도(Flux)는 하·폐수에 대한 유효 여과속도를 설계에 적용하여야 하며 동일 제품의 1년 이상 운영실적을 제시하여야 한다.

1) 유입시설

침사지시설이나 스크린 등 유입부에 전동 GATE 등을 설치하여 후속 처리공정의 고장이나 보수시 유입관을 차단하여 후속 처리시설을 보호할 수 있도록 계획하여야 하며 유입관로는 시간최대 하수량을 적정 유속(0.6~3.0m/sec)으로 유하시켜야 한다.

가) 유입수문

유입수문은 수량의 증감에 의한 통수 침사지수의 조작, 스크린 및 제사설비의 점검수리, 구조물의 수리·개선, 지의 청소 등을 위하여 침사지 유입구에 전동식으로 설치하여야 하며 유출부에는 전동식 게이트를 설치하여야 한다.

나) 스크린설비

스크린 설비는 유입오수 중에 혼합되어 있는 잡다한 부유협잡물을 제거하는 중요한 설비이며, 펌프동 기계류의 보호뿐만 아니라 처리과정을 원활하게 하

01

02

03

04

05

06

07

기 위해 필요한 설비이다. 따라서 하수처리시설의 규모와 유지관리의 편의성 등을 고려하여 스크린 형식을 선정해야 한다.

다) 침사지 설비

침사지는 유입하수중 세립자나 비부식성의 무기물질을 제거함으로써 기계설비의 마모나, 관거, 수로의 폐쇄 및 처리시설물의 퇴적으로 인한 처리능력저하 등을 방지하게 된다. 아울러 침사지는 악취가 가장 많이 발생하는 곳이므로 상부를 복개하여 취기발산을 억제토록 계획하며, 침사지 저부에는 깊이 50cm이상의 침사 Hopper를 설치하여 모래 및 무기물을 침전시키며 침적된 모래는 제거설비에 의해 지외로 반출토록 계획하여야 한다. 한편, 폭기식 침사지를 계획할 경우에는 공기량에 따라 그리트 제거율을 조절하는 것을 기대할 수 있지만 자연유하식 침사지에 비해 산기관의 위치, 침사지 바닥의 경사, 모래 퇴적부의 형상 및 그리트 제거시설에 대한 충분한 검토가 이루어져야 하며, 세제 등의 영향으로 표면에 거품현상이 일어날 수 있으므로 필요에 따라 소포장치의 설치를 검토하여야 한다. 분리막을 적용하는 공법은 실리콘계 등 분리막에 영향을 줄 수 있는 소포제를 사용할 경우에 대한 대책을 검토하여야 한다.

또한, 유입되는 토사류를 원활히 제거할 수 있는 침사시설을 계획하여야 하고 특히 모래퇴적부의 깊이는 예상 침사량, 청소빈도 등을 고려하여 충분히 확보하여야 하며, 침전된 토사의 원활한 운반·반출이 가능하여야 한다.

라) 유수분리 설비(필요시)

유입하수 중에 유분이 포함되어 있는 경우 후처리공정에 영향을 미칠 수 있으므로 하수 중의 유분을 제거하는 설비를 고려하여야 하며, 수처리공정에 여과기능이 있는 공법을 적용하는 경우 처리공정에 반영하여야 한다.

마) 유입펌프 설비(필요시)

유입펌프는 유입하수를 후속공정으로 이송하는 설비로서 토출량을 일정하게 유지하거나 유량의 변화에 대응이 가능한 기능을 갖추어야 하며, 수중의 협잡물로 인한 폐쇄가 적고 내마모성 재료의 펌프를 채택해야 한다.

바) 유량조정조

유입하수의 양 및 성상변화에 따른 균등화를 위해 유량조정조를 설치하여야 한다. 특히 공장계 유입수에 대비하여 In-Line 방식의 유량조정조를 체류시간 8시간 이상의 규모로 반드시 설치하여야 하고, 침전 및 부패방지를 위해 교반설비를 설치한다.

사) 유입하수 채수시설

유입되는 하수의 수질분석을 위하여 유입수에 대하여 24시간 시간대별 채수가 가능한 자동시료채수기를 설치하여야 하며, 자동시료채수기는 실내에 설치하여야 하며 채수된 시료의 적정 보존을 위한 냉장기능을 포함하여야 한다. 설치위치는 반류수가 포함되지 않은 위치에서 채수가 가능하도록 하고, 생활계와 공장계를 분리하여 별도로 설치하여야 한다. 또한, 중앙제어실 원격명령으로 채수용기에 유입수를 채수할 수 있어야 하며, 채수지점 및 채수를 이송하는 펌프와 배관 그리고 그 부속품 일체로서 막힘 및 동파방지에 대처할 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

2) 일차침전지 설비

승기처리구역이 합류식 배제방식임을 고려하여 강우시 유입하수를 적정처리 할 수 있는 규모의 일차침전지를 반드시 설치하여야 한다. 다만, 제시한 수처리공정이 일차침전지가 필요하지 않을 경우, 강우시 유입하수에 대한 적정 처리방안에 대한 타당성 근거를 제시할 경우 생략 가능하다. 일차침전지 설비는 고형물입자를 침전, 제거할 수 있는 구조로 하여야 하며, 계열별로 운전 및 유지관리를 할 수 있도록 하고 유입수량 및 수질의 변화에 용이하게 대처할 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

3) 생물반응조 설비

생물반응조는 유기물질과 영양염류인 질소, 인의 필요 제거율에 따라 각기 다르게 구성할 수 있으며 처리효율이 높아 방류수 수질이 낮고, 설치비 및 운영비가 낮으며, 처리공정의 안정성, 소요부지면적 등을 폭넓게 고려하여 입찰자가 최적공법 또는 공정을 선택을 하여야 하고, 생물학적 처리과정에서 최대한 질소와 인을 처리할 수 있도록 하여야 한다.

송풍기를 선정할 경우에는 에너지 절약형의 터보형을 선정하여야 하며, 송풍기 이외의 산소전달 장치를 선정할 경우에는 에너지 절약(필요 공기량에 따른 동력 조절)이 가능한 기기이어야 한다. 송풍기의 흡입측에는 공기 중의 분진을 제거하기 위한 습식 및 건식공기 Filter(또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 Filter)를 설치하며 송풍기의 반입 및 수리점검을 위하여 전동 Crane 또는 호이스트를 설치토록 한다.

산소공급의 적정성을 유지하기 위하여 생물반응조에 DO농도계 등 계측기기를 설치하고 이에 연동하여 산소공급량을 자동으로 조절할 수 있는 시스템을 구축하여야 한다.

분리막(MBR공법 등)을 적용하는 공법은 운전시 막의 폐색을 낮출 수 있는 방법을 강구하여야 하며, 막 표면에 쌓이는 케이크(cake) 등을 효과적으로 탈리시킬 수 있어야 한다. 또한, 전처리시설에서 협잡물 등을 제거하였음에도 불구하고 축적된 미세협잡물 등에 의한 분리막에 미치는 영향을 최소화하여야 한다. 슬러지 반송시스템 및 기타 처리시스템은 가능한 범위내 자동제어를 원칙으로 설계하여야 한다.

4) 이차침전지 설비

생물반응조 유출수는 이차침전지 앞에 설치된 유입수문 또는 관로를 통하여 이차침전지로 유입되어야 하며, 상등수는 지 주위에 설치된 웨어를 통하여 유출수로 월류되어야 한다. 침전지는 가능한 한 생물응집(biofloculation)이 발생할 수 있는 구조가 되도록 해야 하고, 지 주위 부지소요가 적으며 복개가 용이한 구조로 검토하여야 한다.

5) 소독설비

본 하수처리시설 방류수역의 수질현황 및 수질환경기준상의 적용등급 등을 감안하여 생태계에 무해한 방식을 채택하여야 한다. 인천광역시의 하수배제특성을 고려하여 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부, 2022)」, 「공공하수도시설 설치사업 업무지침」에 준하여 소독시설을 계획하여야 한다.

6) 방류시설

처리시설 공정구성상 하수처리시설 부지경계내로 유입된 후 부지경계 밖으로 유출되는 모든 유출시설을 포함하며, 배제방식 및 형식, 관경, 노선, 등은 입찰자가 제시하여야 한다. 최종방류구는 가능한 기존 방류구 위치를 변경하지 않도록 계획하며, 기존 방류관로를 적극 활용한다.

7) 유량 및 수질계측 설비

유입하수유량계는 가능한 반류수가 포함하지 않고 순수 유입하수량의 측정이 가능한 지점에 설치하고, 반류수가 포함되어 측정이 되는 경우 반류수 유량계를 별도로 설치하여 순수 유입하수와 반류수량이 구분되어야 하며, 생물반응조 구성시 내부, 외부반송이 있는 경우 내부와 외부의 반송유량을 측정할 수 있도록 하고 방류유량계 등을 설치하여야 한다. 수질계측 설비는 처리시설 유입, 방류 및 필요한 지점에 설치하여 감시 및 기록이 되도록 하고 금회 증설분에 대한 TMS설비를 시설하여야 한다. 또한, 고농도 공장계 유입수에 따른 수처리공정의 악영향 방지를 위하여 생활계 및 공장계에 별도의 수질계측(생활계 : pH, 전기전도도, 수온, T-N, T-P 등/ 공장계 : 생활계 항목 일체, 중금속(Cu, Zn, Ni) 등) 설비를 설치하

고 측정값을 중앙제어실로 실시간 전송이 가능하도록하여 자료관리, 감시, 제어, 기록 등 효율적인 운영관리가 가능하도록 계획하여야 한다.

8) 하수찌꺼기처리시설

가) 하수처리시설에서 발생하는 생찌꺼기 및 잉여찌꺼기를 대상으로 하며, 대상 찌꺼기를 고농도로 농축하여 소화조로 투입하기 위해 입찰자는 경제성, 효율성, 유지관리성 등을 고려하여 최적의 농축방안(설비)을 제시하여야 한다.

나) 소화조설비는 하수슬러지의 감량화, 안정화 및 소화가스 발생을 위한 설비로 잉여찌꺼기와 생찌꺼기 및 음폐수를 대상으로 하며 특히, 입찰자는 하수처리 시설 유입계획이 있는 음폐수를 조사하여 투입계획을 수립한다. 시설의 최소화를 위해 소화조는 직투입방안으로 계획한다. 단, 음폐수 유입에 따라 전처리설비가 필요한 경우 입찰자가 제시가능하다.

다) 슬러지 가용화설비 계획 필요시에는 잉여슬러지 농축기에서 기 농축된 잉여슬러지를 대상으로 하며, 물리·화학적 성상을 변화시킨 후 소화조로 투입하여 소화효율을 증가시켜 소화가스의 생산량 증가 및 탈수 Cake 발생량을 최소화 할 수 있는 설비로 경제성, 효율성, 유지관리성을 충분히 고려하여 슬러지 감량을 위해 필요시 입찰자가 제시할 수 있다. 또한, 슬러지 가용화 설비 계획시 각 공법별 처리용량 비율에 대한 성능 및 효율, 설치면적, 유지관리비, 시설비 등의 적용성에 편차가 있으므로 입찰자는 이를 충분히 고려하여 최적의 설비를 선정 제시하여야 한다.

라) 시설부지의 현황 및 수처리 공정을 고려하여 함수율을 낮추어 최종처분비용이 경감되고 처리과정에서 발생하는 악취, 설비 부식 등 2차 오염문제가 발생하지 않은 경제적이고 안정적인 처리방식을 채택하여야 한다.

마) 하수찌꺼기처리시설은 수처리 공정과 조화를 이루어 구성하고 생슬러지와 잉여슬러지 또는 3차 처리시설에서 발생하는 하수찌꺼기량이 최소화될 수 있고, 탈수효율이 우수한 처리공정으로 구성하여야 한다.

바) 중력식 농축을 채택하는 경우 심한 악취 발생을 저감시켜 근무자와 인근 주민에 영향을 미치지 말아야 하고, 혐기화된 하수찌꺼기 유출수가 유입되어 고도처리에 영향을 미쳐서는 안된다.

9) 악취저감시설

악취는 하수처리시설 작업조건을 나쁘게 할 뿐만 아니라 인근의 주거지역으로 확산되어 민원유발 가능성이 있으므로 악취가 확산되지 못하도록 포집해 완벽하게 탈취를 계획하여야 하며 탈취기는 지하시설물인 점과 기온변화를 고려하여 계획

01

02

03

04

05

06

07

하여야 한다. 탈취설비는 유지비가 저렴하고 운전이 용이하며 탈취효과가 높은 것을 선정하여야 한다.

본 처리시설에 적용 가능한 탈취방식을 신기술을 포함하여 광범위하게 조사하여 원리, 탈취효율, 탈취방법 등을 상세히 기술하여야 하며, 기존 및 유사 처리시설 설치실적 및 운영현황을 검토하여 탈취방식별 장, 단점을 제시하여야 한다. 또한 악취저감 및 탈취기술에 관한 최신기술에 대하여 조사·분석하여 결과를 제시하고 설계시 반영하여야 한다.

10) 처리수재이용 설비

처리수재이용 계획은 「공공하수도시설 설치사업 업무지침」, 「물 재이용시설 설계 가이드라인」 및 「공공하수도시설 운영관리 업무지침」을 기준으로 「2035년 인천광역시 하수도정비기본계획 부분변경(인천광역시, 2022.11)」 등 관련계획을 참조하여 승기처리구역 현황을 고려 입찰자가 제시하여야 한다. 제시하는 재이용수의 용도에 맞도록 수질기준을 준수할 수 있는 설비를 반영하고 기타 재이용수 설비는 입찰자가 제시한다.

11) 반류수처리설비

혐기성 소화조 및 탈수공정에서 발생하는 고농도의 반류수로 인해 처리공정에 영향을 미치지 않도록 종합적으로 비교분석하여 적정 처리방안을 수립하여 제시하여야 한다. 반류수처리설비는 공장계 반응조를 활용하거나 별도의 시설 등 하수처리시설 부하 경감을 위해 반드시 설치하여야 한다. 반류수를 별도 처리하여 하수처리시설에 연계처리 할 경우 반류수 처리수는 유입하수(음폐수 포함) 오염부하량의 10%이내까지 처리하여 하수처리장에 유입시켜야하며, 하수처리시설 운영에 지장을 주어서는 안 된다.

12) 세정설비(필요시)

분리막, 여과시설 등이 적용되어 세정설비를 설치하는 경우 세정에 사용된 약품 등이 생물학적 처리공정의 미생물에 미치는 영향이 없도록 중화 또는 무해화 한 후 계내로 유입시켜야 하며, 여재 또는 분리막의 헤파물 제거를 위한 외부 세척은 계외세정조와 별도로 세정조를 설치하여(조의 재질은 내산 및 내알칼리성 부식을 고려) 세척시 주변을 오염시키지 않도록 하여야 하며 제거된 헤파물, 토사 등은 처리공정내(생물반응조내)로 유입되지 않도록 운영자가 헤파물 등을 제거하는데 필요한 설비를 구성하여야 한다.

13) 에너지자립화 및 신재생에너지 설비

바이오가스, 태양광, 하수열 등 하수처리시설에서 활용가능한 신재생에너지 생산

설비와 고효율 기자재의 적극적인 도입을 통해 ‘승기공공하수처리시설 현대화사업 기본계획보고서’를 참조하여 에너지자립화율 목표를 제시하여야 한다.

나. 성능보증

1) 하수처리시설 방류수수질

〈표4-4〉 유입수질 및 방류수수질

항 목	단 위	유입수질		보증수질		목표수질	
		계획수질	저농도/고농도	방류수질	재이용수질	방류수	재이용수
BOD	mg/ l	204	입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	10 이하	하수처리수 재처리수의 용도별 수질기준 이하로 입찰자 제시
TOC	mg/ l	126				25 이하	
SS	mg/ l	215				10 이하	
T-N	mg/ l	51.0				20 이하	
T-P	mg/ l	7.0				2 이하	
총대장균군수	개/ml	-				3,000 이하	
생태독성	TU	-				1이하	

- 주) 1. 고농도는 계획유입수질의 130%이상, 저농도는 70%이하로 제시하여야 함.
 2. 목표수질은 고농도, 저농도 조건을 모두 포함하여 최저수온 10℃에서 만족하여야 함.
 3. 최종 방류수 및 재이용수 측정값의 최대치는 목표 수질을 상시 만족 하여야 하며, 성능 보증은 상기조건 하에서 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 연속측정 값의 최대치가 보증수질 이내 이여야 함.(공인기관 및 인천광역시보건환경연구원 5회 이상의 최대값 포함)
 4. 수질보증을 위한 시험방법은 「수질오염공정시험기준(국립환경과학원고시 2023-72호, 2023.12.14.)」으로 함.
 5. 상기 목표수질에 대해서는 기타 인허가시 목표수질이 변경될 경우 실시설계적격자로 선정된 자는 변경된 목표수질로 실시설계를 수행하여야 한다.
 6. 제시된 예상유입수질은 최종 목표년도 기준 수질이므로, 하수량 및 수질산정의 적정성을 검토하여 가동초기 저유입량/저부하, 저유량/고부하 등 유입조건을 예상하여 처리공정 및 계열화 운전방안에 반영하여야 하며, 어떠한 경우라도 입찰자가 제시한 성능보증 기준을 만족하여야 한다.(단, 하수처리공정에 악영향이 미치는 외부 저해인자로 인한 것으로 이를 증명할 경우 저해인자를 제거한 후 재차 보증시험을 할 수 있다.)
 7. 분리막공법 적용시 분리막의 무상 보증년수 8년이상을 추가로 보증하여야 하며, 내·외산 및 생산자 표시, 사용 수명 년수, 사용 수명 후 분리막 교체총비용 (준공후 20년간 2.5회 교체비용 반영), 연간 분리막 교체비용, 계내·외세정비용 등을 자세히 산출·제시

2) 공사중 방류수질

〈표4-5〉 단계별 방류수질

항 목	단 위	유입수질	단계별 방류수질 ¹⁾				배출 부과금 ²⁾	비 고
			1단계		...			
			방류수질	배출기간	방류수질	배출기간		
BOD	mg/ l	204	입찰자 제시					
TOC	mg/ l	126						
SS	mg/ l	215						
T-N	mg/ l	51						
T-P	mg/ l	7						
총대장균군수	개/ml	-						
생태독성	TU	-						

- 주) 1. 공사단계, 방류수질 등은 입찰자가 제시한 무중단 운영방안 및 처리공법 등에 따라 합리적으로 산정하여 보증하여야 한다.
2. 배출부과금은 「물환경보전법」 제41조에 의거하여 공사중 방류수질이 방류수질기준을 초과할 경우 산정하여 제시하여야 한다.
3. 입찰자가 보증하는 배출수질과 배출부과금을 초과할 경우 발생하는 과태료 및 배출부과금 초과분에 대해서는 입찰자가 책임져야 한다.

3) 하수찌꺼기처리시설(탈수기) 성능보증

〈표4-6〉 하수찌꺼기처리시설 설계기준

구 분	단 위	성능보증	설계기준
하수찌꺼기 함수율	%	설계기준(탈수기 유출) 입찰자 제시	78% 이하
고형물 회수율	%		95% 이상

- 주) 1. 슬러지 함수율 측정값의 최대치는 설계기준 함수율을 상시 만족하여야 하며, 성능보증은 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 연속측정값(공인기관 5회 이상의 평균값 포함)의 평균값이 입찰자가 제시한 성능보증함수율이내이어야 함.

4) 악취처리시설 성능보증

- 악취물질의 성능보증조건은 다음을 준수하여야 하며, 「악취방지법 시행규칙(환경부)」 별표 3 및 「인천광역시 악취의 엄격한 배출허용기준 조례(인천광역시, 2008)」에 따른다.
- 복합악취

〈표4-7〉 복합악취 설계기준

구 분	엄격한 배출허용기준 (기타지역, 회석배수)	설계기준 (회석배수)	성능보증
배출구	500 이하	500 이하	입찰자제시
부지경계선	15 이하	15 이하	
지하공간	산업안전보건법 기준이하	산업안전보건법 기준이하	

- 지정악취

〈표4-8〉 지정악취 설계기준

구 분		악취방지법에 따른 배출허용기준(기타지역, ppm)	설계기준 (ppm)	성능보증치
1	암모니아	1 이하	1 이하	입찰자제시
2	메틸머캅탄	0.002 이하	0.002 이하	
3	황화수소	0.02 이하	0.02 이하	
4	다이메틸설파이드	0.01 이하	0.01 이하	
5	다이메틸다이설파이드	0.009 이하	0.009 이하	
6	트라이메틸아민	0.005 이하	0.005 이하	
7	아세트알데하이드	0.05 이하	0.05 이하	
8	스타이렌	0.4 이하	0.4 이하	
9	프로피온알데하이드	0.05 이하	0.05 이하	
10	뷰티르알데하이드	0.029 이하	0.029 이하	
11	n-발레르알데하이드	0.009 이하	0.009 이하	
12	i-발레르알데하이드	0.003 이하	0.003 이하	
13	톨루엔	10 이하	10 이하	
14	자일렌	1 이하	1 이하	
15	메틸에틸케톤	13 이하	13 이하	
16	메틸아이소뷰틸케톤	1 이하	1 이하	
17	뷰틸아세테이트	1 이하	1 이하	
18	프로피온산	0.03 이하	0.03 이하	
19	n-뷰티르산	0.001 이하	0.001 이하	
20	n-발레르산	0.0009 이하	0.0009 이하	
21	I-발레르산	0.001 이하	0.001 이하	
22	I-뷰틸알코올	0.9 이하	0.9 이하	

- 주) 1. 배출허용기준의 측정은 복합악취를 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 사업자의 악취물질 배출 여부를 확인할 필요가 있는 경우에는 지정악취물질을 측정할 수 있다. 이 경우 어느 하나의 측정방법에 따라 측정한 결과 기준을 초과하였을 때에는 배출허용기준을 초과한 것으로 본다.
2. 복합악취는 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조 제1항 제4호에 따른 환경오염 공정시험기준의 공기희석관능법(空氣稀釋官能法)을 적용하여 측정하고, 지정악취물질은 기기분석법(機器分析法)을 적용하여 측정한다.
3. 복합악취의 시료는 다음과 같이 구분하여 채취한다.
- 가. 사업장 안에 지면으로부터 높이 5m 이상의 일정한 악취배출구와 다른 악취발생원이 섞여 있는 경우에는 부지경계선 및 배출구에서 각각 채취한다.
- 나. 사업장 안에 지면으로부터 높이 5m 이상의 일정한 악취배출구 외에 다른 악취발생원이 없는 경우에는 일정한 배출구에서 채취한다.
- 다. 가목 및 나목 외의 경우에는 부지경계선에서 채취한다.
4. 지정악취물질의 시료는 부지경계선에서 채취한다.
5. “희석배수”란 채취한 시료를 냄새가 없는 공기로 단계적으로 희석시켜 냄새를 느낄 수 없을 때까지 최대 희석한 배수를 말한다.
6. “배출구”란 악취를 송풍기 등 기계장치 등을 통하여 강제로 배출하는 통로(자연 환기가

되는 창문·통기관 등은 제외한다)를 말한다.

7. “공업지역”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역을 말한다.

- 가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조·제7조·제7조의2 및 제8조에 따른 국가산업단지·일반산업단지·도시첨단산업단지 및 농공단지
- 나. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호가목에 따른 전용공업지역
- 다. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조제3호나목에 따른 일반공업지역
(「자유무역지역의 지정 및 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 자유무역지역만 해당한다)
- 8. 지하공간의 성능보증기준은 「산업안전보건법」 제125조 및 시행규칙 제186조제1항 관련 별표 21의 4 「작업환경측정 대상 유해인자」를 참고하여 입찰자가 제시
- 9. 약취보증은 복합약취 및 지정약취 모두를 포함하여 ‘인천광역시 보건환경연구원’의 5회 이상 검사결과와 최대값이 보증기준 이하

5) 별도 보증조건 사항

관련보증(ex, 방류수질기준 초과 등) 준수조건 : 하자보증(품질보증) 이내 기간에 발생한 사항은 입찰자 책임이며, 하자(품질)보증 이후에 발생한 사항은 운영사가 책임진다. (단, 물품의 경우 관급/사급을 구분하여 각 물품의 발주주체가 책임진다.)

또한, 하자보증 증권(관/사급 포함)은 전체 준공이 기준으로 발급되어야 하므로 관련사항을 숙지하고 시방서(실시설계 시)등 작성시 관련내용이 포함되어야 한다.

다. 유지관리비 및 경제성분석

입찰자는 「공공하수도시설 설치사업 업무지침」에 의거 다음의 항목을 기준으로 처리시설 운영에 필요한 제반 유지관리비용 및 입찰자가 제시하는 처리시설에 대한 유지관리의 편의성을 제시하고 연간 유지관리비를 입찰안내서상의 내역서 양식으로 별도로 작성하여야 한다. 특히, 기존의 범용화된 시설과 비교하여 에너지 절감사항이 있는 경우 이를 별도로 제시할 수 있으며, 객관적인 산출근거를 제시하여야 한다.

입찰자는 경제성 분석 시 한국은행자료(은행이자율, 소비자물가지수)에 기초한 실질할인율 4.5%를 적용한다.

입찰자가 입찰서 내에 제시한 유지관리비용은 입찰평가지 중요 평가대상 항목에 포함되며, 금회사업의 모든 계획시설들이 준공 후(1개월 이내) 및 1년간 정상가동한 결과 특별한 사유없이 소요된 유지관리비용(전력요금, 상수도요금, 연료비, 약품비, 슬러지처리비, 수선비, 소모품비)이 기본설계보고서에 제시한 비용총액 대비 10%이상 소요된 경우에는 공사준공시점부터 20년간 초과금액분에 대하여 배상하여야 하며, 배상 금액은 초과금액에 배상기간을 곱하여 산출하되, 배상기간 2년차부터 한국은행 또는 통계청에서 발표하는 “농수산물 및 석유류 제외 소비자 물가지수”를 평균한

상승률을 추가 산정한다. 따라서, 유지관리비용은 합리적이고 정확하게 작성 제시되어야 하며, 초과금액분 전체 유지관리비를 산정하기 위한 하수량은 목표연도 일평균 유입량을 기준으로 유지관리비를 제시하고 실제 운영비와 비교한다.

입찰자는 소화조 설치 및 메탄가스 또는 건조시설에 의한 슬러지판매 등을 포함하여 제시할 경우 유지관리 및 경제성 분석 시 회수비용을 포함하여 검토하여야 한다. 또한, 유지관리비 산정시 조건별 내구년한 및 물수지에 근거한 유지관리비를 제시하여야 하며 고농도, 저농도 및 저수온 조건의 경우를 포함한 유지관리비를 산정하여야 한다.

유지관리비를 산정하기 위한 하수량은 목표연도 최근년(2021년) 일평균 유입량 및 계획유입수질을 기준으로 적용하여야 한다.

〈표4-9〉 유지관리비

구 분	유 지 관 리 비 산 출 내 역
전력비 (계약전력, 사용전력)	- 모든 설비에 대한 전력사용량 및 전력요금 산출 - 역률에 따른 요금 감액
상수도비 (기본요금, 초과사용요금)	- 상수도를 사용하는 설비별로 상수도사용량 및 요금 산출
연료비 (LNG, 경유, 저유황유)	- 건축물 냉·난방등 설비별로 연료사용량 및 비용 산출
약품비	- 약품을 사용하는 설비별로 폴리머, 가성소다, 중화제, 차염산소다, 소석회, 황산, 황산반토, 약품을 사용하는 수질 분석 계측기기 등의 사용량 및 비용 산출
소모품비	- 건축기계 및 건축전기설비, 기계설비, 전기설비 및 계측제어설비 등 각종 설비별로 소요되는 소모품내역 및 비용 산출
경상수선비	- 사무용품비, 실험실유지비, 기타 제비용 산출
대수선비	- 토목, 건축, 조경공사비를 제외한 기자재 구입비용의 일정비율을 수선비로 계상하고, 접촉여재 및 막은 수명, 교체빈도, 교체량 등을 고려하여 산출
슬러지 처리비	- 처리시설에서 발생한 슬러지를 탈수 후 발생하는 슬러지, 전처리설비에서 발생하는 협잡물 및 침사물 처리비용 산출

※ 기본설계보고서 부록에 유지관리비 산출증빙서류를 첨부하여야 함

1) 전력비

입찰자가 제시한 처리공법에 사용되는 모든 펌프류, 송풍기류, 산기장치, 각종 밸브류, 침전지 및 농축조설비, 각종 교반기류, 침사제거설비 등 모든 처리시설에 대한 전력사용량을 산출하여 kWh당 계약전력비와 사용전력비를 합한 금액으로 한다. 전력비의 기본단가 및 기준은 다음으로 적용한다.

- 산업용 전력(을) 고압A 선택(Ⅱ)
- 계약전력 기본요금 단가 : 8,320(원/kW)
- 사용전력 요금 단가 : 105.5(원/kW)

- 계약전력 : 입찰자제시
- 사용전력 : 입찰자제시

2) 상수도비

상수도 사용이 필요할 경우 상수도 사용량을 산출하여 입찰공고일 당시 인천광역시 공급단가를 기준으로 산출(일반용으로 산출)

- 구경별 정액요금
- 상수도요금
- 하수도요금

3) 연료비

입찰에 참가하고자 하는 자가 제시한 처리공법에 따른 건축물 냉·난방 등 설비별로 사용하는 연료사용량등의 보조연료 사용량을 산출하여 입찰공고일 당시 해당 월 물가자료의 기준으로 산출

- 경유 : 고유황유(₩1,865/ l)
- 경유 : 저유황유(₩1,864/ l)
- 기타 필요한 연료

4) 약품비

약품을 사용하는 설비별로 폴리머, 가성소다, 중화제, 차 염산소다, 소석회, 황산, 황산알루미늄 등의 사용량을 산출하며, 아래 제시된 항목외의 약품은 입찰공고일 당시 해당 월 전문가격 조사기관 및 원가계산 용역기관에서 발행한 물가자료의 가격을 기준으로 산출

- 가성소다 (50%, ₩1,980/kg)
- 차염소산나트륨 (12%, ₩9,680/kg)
- 황산 (98% 공업용(극) (위) 25kg, ₩34,000/통)
- 황산알루미늄 (7%, 액체, 국산, ₩160/kg)
- 폴리염화알루미늄 (PAC 10%, ₩240/kg)
- 폴리머 (고상, ₩5,500/kg)
- 기타 필요한 약품

5) 소모품비

입찰에 참가하고자 하는 자가 제시한 처리공법에 따른 건축기계 및 건축전기설비, 기계설비 및 전기설비 등 각종 설비별로 소요되는 소모품 내역 및 비용 산출

6) 경상비

유지관리인원은 「2035년 인천광역시 하수도정비기본계획 부분변경(인천광역시,

2022.11)」 등 관련계획 검토와 유사규모 및 조건의 운영시설을 참조하여 제시하여야 하며 (인건비는 유지관리비 산정에서 제외) 사무용품, 실험실 유지비, 기타 제비용 등을 입찰자가 제시하는 인원 및 시설을 기준으로 산정하되, 소요되는 품목을 구체적으로 산출하여 입찰공고일 당시 물가자료의 가격을 기준으로 산출한다.

7) 수선비

토목, 건축, 조경공사비를 제외한 기자재 비용에 대한 비율(공사비의 0.5%/년)을 수선비로 계상하고, 접촉여재를 충진하는 경우에는 접촉여재의 수명, 교체빈도, 연간 교체량 등을 고려하여 자세히 산출·제시하여야 하며, MBR공법 적용 시에는 분리막의 무상 보증년수는 8년이상 보증하여야 하며, 내·외산 및 생산자 표시, 사용 수명 년수, 사용 수명 후 분리막 교체총비용(준공후 20년간 2.5회 교체비용 반영), 연간 분리막 교체비용, 계내세정비용 등을 자세히 산출·제시하여야 한다. 또한 기자재, 접촉여재 및 분리막의 대수선 비용 산정시 입찰공고일 기준 가격으로 산정한다.

분리막의 교체빈도는 분리막의 내구연한으로 산출하며, 분리막의 교체비용은 공고일 당시 가격을 기준으로 비용을 산출한다.

분리막의 보증은 입찰자가 보증연수 및 내구연한을 동일하게 명시하여 제출하여야 한다.

8) 하수찌꺼기 처리비

처리시설에서 발생하는 헤파물 및 침사물, 하수찌꺼기 및 처리비용산출(처리비용은 아래금액으로 적용함)

- 슬러지 처리비 : 111,800원/㎥(위탁비용, 운반비, 부가세포함)
- 헤파물 및 침사물 : 140,000원/㎥(위탁비용, 운반비, 부가세포함)

9) 정상가동시 유지관리비 산정 요금 적용

정상가동시 소요된 유지관리비에 필요한 전력, 약품, 처분비용 등의 단가가 변경될 경우에는 단가변경을 고려, 제시된 유지관리비를 재산정하여 적용한다.

3.2 토목분야

3.2.1 계획조건

가. 일반사항

본 입찰안내서는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 위한 설계, 자재공급, 시공, 제작, 시험, 운반 및 조립에 적용한다.

1) 사업부지

가) 부지위치

인천광역시 연수구 동춘동 947(승기공공하수처리시설 부지내)

나) 부지정지

승기공공하수처리시설 현 지반고는 GL.(+)6.00~10.00m인 것으로 조사되었으나 상세조사를 시행한 후 실제 지반고 및 수위를 고려하여 처리시설이 침수되지 않도록 금회 계획하여야 하며, 복개 및 성토에 따른 사면 및 옹벽계획은 입찰자가 제시하는 배치계획, 주변과의 조화 등 경관성, 안전성을 고려하여 제시하여야 한다.

다) 지질조사

기 조사된 지질조사(기본계획 조사내용 등)를 이용하되 본 구조물은 복잡 다양하므로 중요구조물 위치에는 구조물의 용량과 종류를 고려하여 입찰자가 추가 지질조사를 실시하여 설계에 반영하여야 한다.

토질정수(단위중량, 내부마찰각, 점착력 등) 및 토랑환산계수는 가급적 현장시험을 통해 값을 정할 수 있도록 하여야 하며, 그 비용은 입찰자가 부담하여야 한다. 단, 입찰안내서에 제시된 지반조사 자료는 참고용 자료로서 발주기관은 제공한 자료와 관련하여 어떠한 법적 책임도 지지 아니한다. 추가 지질조사 수행시에는 민원 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. 지반조사 결과 연약지반이 분포되어 있는 경우 연약지반 대책을 수립하여 제시하여야 한다.

참고. 기본계획 조사내용

1.3 조사결과

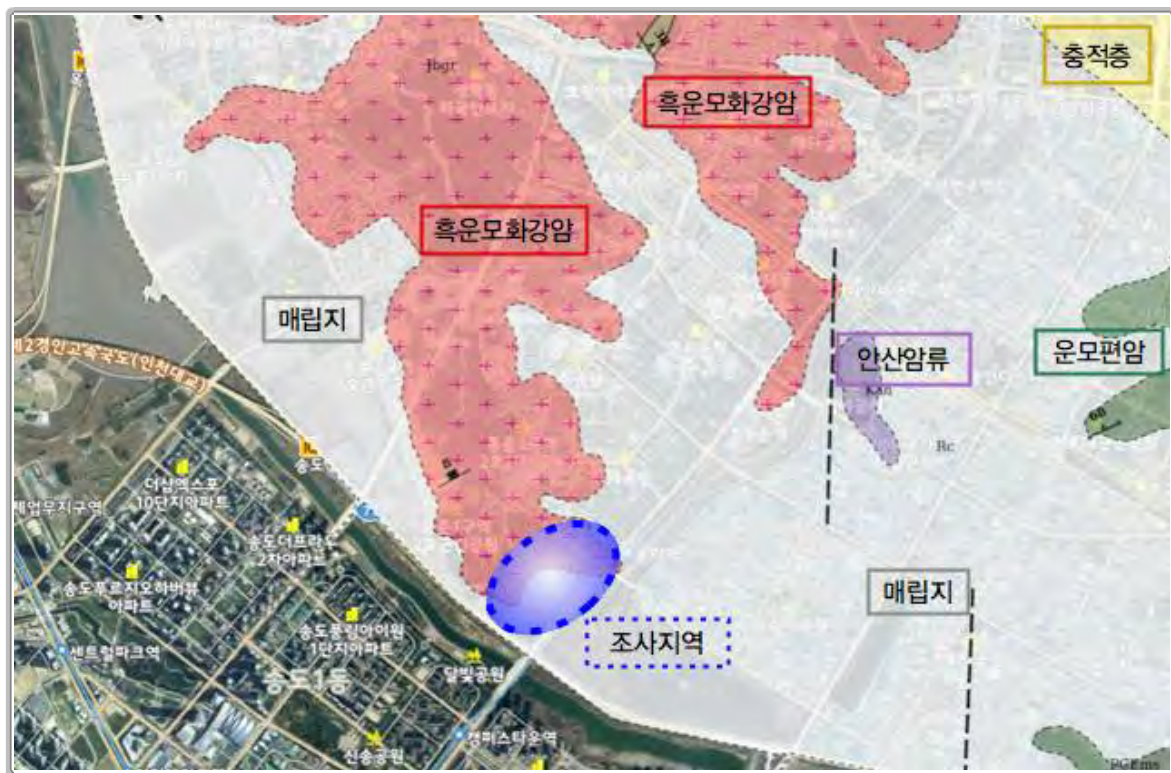
1.3.1 지형 및 지질

가. 지형 특성

○ 본 조사지역은 인천광역시 연수구 동춘동 일원에 위치하며, 송도국제도시, 송도테마파크 등과 인접해 있다. 교통으로는 제2경인고속도로, 영동고속도로 등에 인접해 있으며, 아암대로 경원대로, 능허대로가 과업구간 경계로 지나고 있다. 산계로는 과업지역의 북쪽에 청량산(▲172.9m)이 소재하고 있으며, 수계로는 과업구간 동남측에 도심하천인 승기천이 남동공단 유수지를 거쳐 황해로 유입된다.

나. 지질 특성

○ 본 조사지역의 지질은 기존자료(한국지질도<김포-인천도폭>, 1:50,000)를 활용하였다. 본 조사지역의 기반암은 대부분 주라기의 화성암류인 흑운모 화강암으로 구성되어 있다. 흑운모 화강암은 인천 시가지 전부와 청량산 일대에 광범위하게 분포하고 있으며, 변성암류를 소규모로 많이 포획하고 있다. 이러한 분포 상태는 운모편암이 수 m 규모로 조립 흑운모화강암 내지 엽리상화강암에 의해 포획되고 있으며, 중립질 흑운모화강암이 이들을 관입하고 있다.

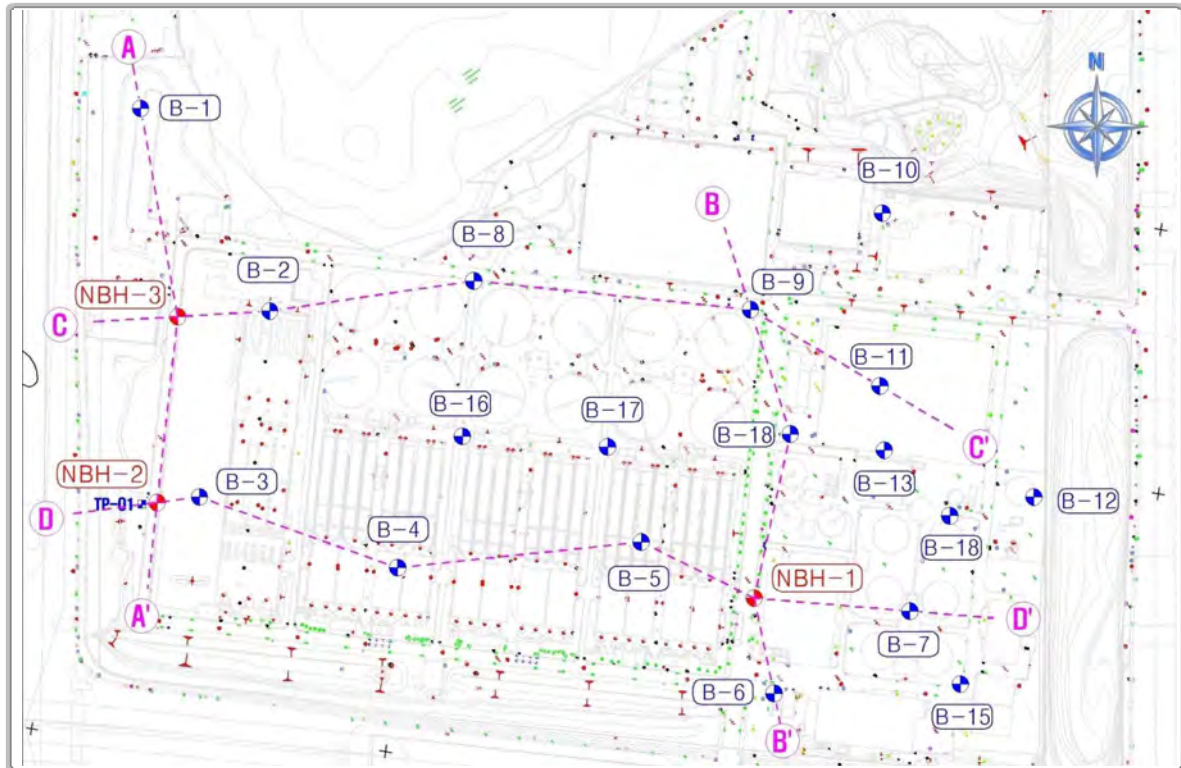


< 지질도 >

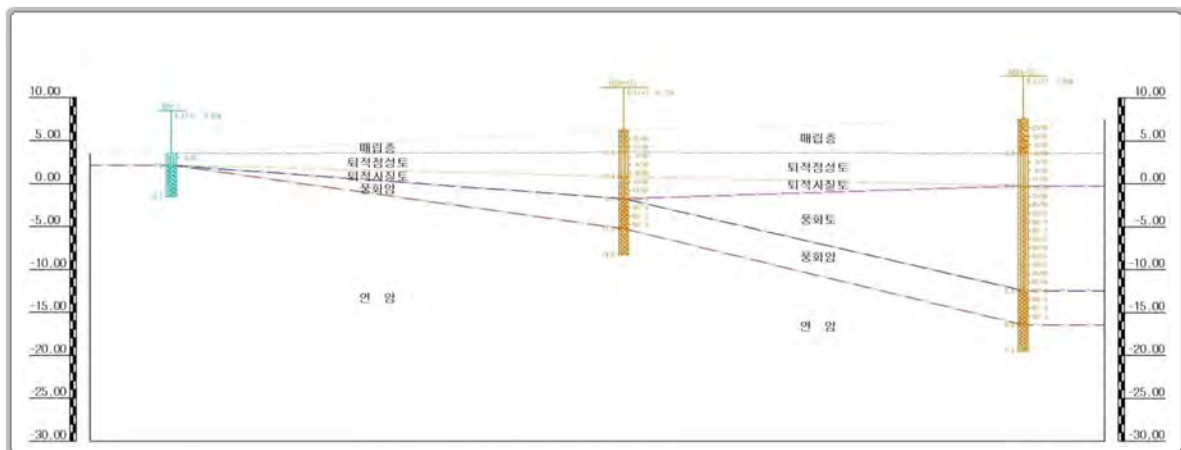
1.3.2 현장조사 결과

가. 시추조사 결과

○ 본 조사지역에서 실시한 3개소의 시추조사 결과를 정리하면 다음과 같다.



< 조사위치도 >



< 지층단면도 >

나. 공변별 지층분포현황

〈표4-10〉 공변별 지층분포현황

구 분	지 층	심 도 (GL.-m)	층두께 (m)	구 성 상 태	N값(횡수/cm) (TCR/RQD)
NBH-1	매립층	0.0 ~ 2.2	2.2	실트질 모래	3/30 ~ 5/30
	퇴적층 점성토	2.2 ~ 7.4	5.2	점토질 실트	0/30 ~ 14/30
	풍화암	7.4 ~ 9.6	2.2	굴진시 실트질 모래로 분해	50/3 ~ 50/2
	연 암	9.6 ~ 12.6	3.0 이상	화강암의 연암	(70/0)
NBH-2	매립층	0.0 ~ 5.0	5.0	모래질 자갈	6/30 ~ 23/30
	퇴적층 점성토	5.0 ~ 7.8	2.8	점토질 실트	3/30 ~ 11/30
	풍화토	7.8 ~ 20.0	12.2	실트섞인 모래	15/30 ~ 50/2
	풍화암	20.0 ~ 24.0	4.0	굴진시 실트질 모래로 분해	50/9 ~ 50/2
	연 암	24.0 ~ 27.0	3.0 이상	화강암의 연암	(93/40)
NBH-3	매립층	0.0 ~ 2.6	2.6	실트질 모래	17/30 ~ 25/30
	퇴적층	점성토	2.6 ~ 5.4	점토질 실트	2/30 ~ 8/30
		사질토	5.4 ~ 8.0	실트질 모래	12/30 ~ 19/30
	풍화암	8.0 ~ 11.5	3.5	굴진시 실트질 모래로 분해	50/9 ~ 50/2
	연 암	11.5 ~ 14.5	3.0 이상	화강암의 연암	(89/60)

다. 지층개황

〈표4-11〉 지층개황

구 분	층두께(m)	구 성 성 분	N값(횡수/cm) (TCR/RQD)	비 고
매립층	2.2 ~ 5.0	실트질 모래	3/30 ~ 25/30	
퇴 적 층	점성토	1.5 ~ 5.2	점토질 실트	0/30 ~ 14/30
	사질토	2.6	실트질 모래	12/30 ~ 19/30
풍화토	12.2	실트섞인 모래	15/30 ~ 50/2	
풍화암	2.2 ~ 4.0	굴진시 실트질 모래로 분해	50/9 ~ 50/2	
연 암	3.0 이상	화강암의 연암	(70~93/0~60)	

라. 지층개요

1)매립층

- 본 지층은 인위적으로 매립된 지층으로 지표로부터 2.2~5.0m의 층후로 분포한다. 구성성분은 자갈섞인 실트질 모래, 실트섞인 모래질 자갈로 구성되어 있다. 표준관입시험결과 N값은 3/30~25/30(횡수/cm)로 매우느슨~보통조밀한 상대밀도를 보인다.

2)퇴적층(점성토)

- 본 지층은 지표하 2.2~5.0m에서 2.8~5.2m의 층후로 분포한다. 구성성분은 점토질 실트로 구성되어 있으며, 표준관입시험결과 N값은 0/30~14/30(횡수/cm)로 매우연약~견고한 연경도를 보인다.

3)퇴적층(사질토)

- 본 지층은 NBH-3 시추공에서 지표하(GL-m) 5.4m에서 2.6m의 층후로 분포한다. 구성성분은 실트질 모래로 구성되어 있으며, 표준관입시험결과 N값은 12/30~19/30(횡수/cm)로 보통조밀한 상대밀도를 보인다. 있으며, 표준관입시험결과 N값은 0/30~14/30(횡수/cm)로 매우연약~견고한 연경도를 보인다.

4)풍화토

- 본 지층은 풍화대의 상부 풍화대층으로 NBH-2의 시추공에서 지표하(GL-m) 7.8m에서 12.2m의 층후로 분포한다. 구성성분은 실트섞인 모래로 구성되어 있으며, 표준관입시험결과 N값은 15/30~50/2(횡수/cm)로 보통조밀~매우조밀한 상대밀도를 보이며, 부분적으로 분포하는 암편으로 N값에 큰 편차를 보인다.

5)풍화암

- 본 지층은 풍화대의 하부지층으로 지표하(GL-m) 7.4~20.0m에서 2.2~4.0m의 층후로 분포한다. 구성성분은 굴진시 실트질 모래로 분해되어 채취되며, 표준관입시험 결과 N값은 50/9~50/2(횡수/cm)로 매우조밀한 상대밀도를 보인다.

6)연암

- 본 지층은 기반암이 잔존하여 분포하는 지층으로 지표하(GL-m) 9.6~24.0m에서 3.0m 이상의 층후로 분포하고 있다. 구성 암종은 화강암으로 풍화정도는 심한풍화~보통풍화 상태이며, 약함~보통강함의 강도를 보이는 코아가 회수되었다. 색조는 갈색을 보이며, TCR= 70~93%, RQD=0~60%로 매우불량~양호한 암질지수로 회수되었다.

1.3.3 표준관입시험 결과

- 원위치에 있는 흙의 연경도 및 상대밀도를 파악하기 위하여 시추조사와 병행하여 표준관입시험을 시행하였으며, 각 시추공별 표준 관입 저항치(N값)는 다음과 같다.

〈표4-12〉 표준관입시험 결과

지층분포	상대밀도/연경도	N값(횡수/cm)	N값 분포
매립층	매우느슨~보통조밀	3/30~25/30	
퇴적층(점성토)	매우연약~보통견고	0/30~14/30	
퇴적층(사질토)	보통조밀	12/30~19/30	
풍화토	보통조밀~매우조밀	15/30~50/2	
풍화암	매우조밀	50/9~50/2	

1.3.4 지하수위측정 결과

○ 시추조사 완료 후 측정된 각 공별 공내 지하수위는 다음과 같다.

〈표4-13〉 지하수위측정 결과

공 번	좌 표		표고 (EL,m)	지하수위		토 층
	X	Y		GL,(-)m	EL,m	
NBH-1	532788.24	171093.52	5.87	1.10	4.77	퇴적층
NBH-2	532843.28	170739.82	7.53	4.80	2.73	퇴적층
NBH-3	532950.41	170751.99	6.22	3.00	3.22	퇴적층

1.3.5 토질시험 결과

○ 시추조사 시 채취된 시료 및 시험굴조사시 채취한 시료에 대하여 비중, 함수비, 액·소성한계, 입도분석시험 등을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

〈표4-14〉 토질시험 결과

공번	시험 구간 (GL,-m)	함수비 (%)	비중 (Gs)	Atterberg Limits		D다짐		Grain Size Distribution (%)					통일 분류
				LL (%)	PI	γ dmax (kN/m ³)	OMC (%)	NO.4	NO.10	NO.40	NO.200	0.002 mm	
TP-1	0.5	2.7	2.65	N.P	N.P	19.02	8.2	88.6	77.8	28.4	13.4	1.0	SM

라) 조사측량

본 입찰안내서 제1편 제2장에 제시된 사업계획평면도 등 공사설명서를 참고하
되, 입찰자가 조사측량을 실시하여야 한다.

측량작업계획서 작성 시에는 기준점 측량, 현황측량, 중심선 측량 및 종·횡
단 측량 등을 포함하여 아래와 같이 조사하여야 한다.

(1) 기준점 측량 : 본부지 내 기준점 측량 시 경계구간에 대한 측량오차가
발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 현황측량 : 현황측량은 1 : 1,000으로 실시한다.

(3) 중심선측량

① 중심선은 축척 1:1,000 현황도 상에서 결정하고, 현지측량에 의하여 중
심선 말뚝을 현장에 설치하되, 사유지 침범으로 민원이 발생하지 않도
록 하여야 한다.

② 중심선의 측점간격은 20m로 하고 지형상 종·횡단의 변화가 있는 지
점, 구조물설치 및 곡선의 시·종점 등 필요한 지점에 소정의 중심말뚝

을 박아야 한다.

(4) 종·횡단측량

- ① 종단측량은 중심선을 따라 매 측점과 지형의 변화되는 지점의 지반고를 측정하여야 하며, 반드시 왕복 실시하여 한계를 넘지 않도록 하여야 한다.
- ② 횡단측량은 토량산출, 종단계획의 기초가 되므로 중심선에 따른 측점을 포함한 각 측점과 지형이 급하게 변화는 지점 또는 구조물설치 지점 등을 포함하여 중심선에서 직각방향으로 좌·우측으로 충분한 폭으로 측량하여야 한다.

2) 자재원 및 잔토처리

특별히 규정되지 않는 한 공사를 위한 모든 필요자재는 계약상대자가 공급해야 하고, 계약상대자가 선택하고 공사감독자가 승인한 자재원 또는 공장에서 직접 구입해야 한다. 잔토는 발주기관과 협의하여 처리하고, 성토재 반입 및 사토처리는 토석정보공유시스템을 활용하여 토취원 조사를 실시하여 토취장을 확보하여야 한다. 토취장, 사토장, 임시 야적장은 계약상대자가 조사하여 제시하며 관련 비용은 공사비에 포함한다.

나. 적용기준 및 규격

특별히 언급된 것이 없으면 모든 주요 구조물과 설계 및 시공은 “제4편 기술에 관한 사항 1.2 법규, 규칙, 기준과 표준”의 최신의 기준 및 규격에 따라야 한다.

3.2.2 세부설계지침

가. 시설물 계획

주변 지역과의 조화를 고려한 경관 및 미관에 유의하면서 시설의 신선감을 도모하고 공공하수처리시설의 상호 연계성을 감안한 배치를 위해 아래 사항을 고려한 최상의 배치계획이 되도록 한다.

- 1) 본 처리시설은 완전지하구조물로 배치되어야 하고, 무중단 운영을 위해 기존시설과 연계하여 단계별 시공계획을 수립하여야 하며, 상부는 체육시설(축구장, 조명타워 등) 및 조경시설 등 주민친화시설 계획을 반영하여야 한다.
- 2) 본 처리시설의 시설물 규모 및 형식은 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부, 2022)」 및 「공공하수도시설 설치사업 업무지침」에 명시된 기준 범위를 참고로 하여 합리적이고 경제적이어야 하며, 각 공종별 하수처리의 연계성을 고려하여 배치되어야 한다.
- 3) 본 사업에서 제시한 부지 경계선 내에 필요한 시설물을 배치하여야 하며, 장래

의 하수처리시설 증설을 고려한 배치계획을 수립하여야 한다.

- 4) 토공계획은 부지계획고와 인접한 제방(堤), 도로(道)부지를 고려하여야 하며, 부지 경계선내 및 인접한 기존 시설물(구거, 농수로, 농로 등의 배수시설, 기타시설 등)은 이설 혹은 보강하여 원래 사용목적에 부합되도록 하여야 한다.
또한, 입찰자는 부지정지시 합리적인 토공유용계획을 수립하고 절성토를 최소화하여 경제적인 설계가 되도록 한다.
- 5) 토목구조물이나 기계설비 등이 장기간 지하에 설치, 운영됨에 따라 토목구조물 균열에 따른 지하수유입, 기계설비의 부식이 우려되므로 이에 대한 대책을 면밀히 검토하여 제시하여야 한다.
- 6) 유입관로 설치 시 기포장된 따른 차량운행성 저하방지 및 도로침하방지, 최종포장 후 기존 포장 단면과의 분리현상이 방지를 위한 대책을 제시하여야 한다.
- 7) 본 처리시설의 시설물 배치는 효율적으로 배치될 수 있도록 하며, 처리시설 설치 후 여유부지는 주민친화시설을 조성할 수 있도록 계획하여 주민과 화합할 수 있는 처리시설을 조성하도록 한다.
- 8) 하수 유선은 연장의 최소화 및 유선의 단순화를 통해 하수의 흐름에 의한 손실수두를 최소화할 수 있도록 배치하여야 한다.
- 9) 하수처리시설의 수리계획은 계획 방류수위 및 부지계획고, 계획하수량 및 유속, 각 시설간 연결관 및 여유수두를 고려하여 계획하고, 목표연도의 일최대, 시간최대 계획하수량을 설계유량으로 한다.
- 10) 슬러지는 탈수하여 운반이 용이한 반출설비를 설치하여야 한다.
- 11) 하수처리장 내에서 발생하는 악취의 원활한 포집을 고려하여 합리적인 구조물 배치계획을 수립하도록 하여야 한다.
- 12) 부지계획고 이상으로 노출되는 시설물은 조형미 및 청결미 등을 확보할 수 있도록 하고 상부 조경계획과 연계하여 배치계획을 수립하여야 한다.
- 13) 구조물 상부 토피고는 입찰자가 상부 경관, 다목적운동장 설치 및 조경계획에 따라 배치계획 및 식생등 제반시설규정에 맞도록 적정 토피를 확보하여야 한다.
- 14) 계획홍수위에 대하여 시설물 침수가 발생하지 않도록 시설물을 계획(수처리시설 상부 및 처리시설 진입로 등)하여야 한다.
- 15) 처리시설 상부에 설치예정인 다목적운동장 및 주차장 이용차량 등을 고려하여 구조물에 대한 구조검토를 계획하여야 한다.
- 16) 시설공사 전, 중, 후에 대한 기존 배수체계(농수로, 수문, 방류구, 부지배수시설 등)를 검토하여 사업부지 성토에 따른 배수구조물(우배수)의 안전성 확보 및 배

01

02

03

04

05

06

07

- 수가 원활히 이루어지도록 설계에 반영하여야 하며, 기존의 자연재해 저감시설과의 연계성을 검토하여 설계 및 시공이 이루어져야 한다.
- 17) 하천제방은 원칙적으로 원상태를 유지하여야 하며, 불가피하게 저축, 혹은 훼손 시 하천정비기본계획을 검토하여 원상태 이상으로 복구하여야 한다.
 - 18) 기자재 정비(예비품 및 공구류 보관 등)를 위한 실을 별도로 계획하여야 한다.
 - 19) 본 처리시설은 완전지하화 시설임을 고려하여 근무자동선, 장비반입, 차량이동 등 지하에서도 유지관리가 용이토록 계획되어야 한다.
 - 20) 진출입도로 및 구내도로 계획은 동결심도에 관한 영향을 고려하여 시험후 동결심도결정 및 포장방법을 고려하여야 한다.
 - 21) 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」과 관련하여「순환골재 등 의무사용 건설공사의 순환골재·순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량 등에 관한 고시(환경부고시 제2017-175호)」에 따라 순환골재를 사용하여 자원의 재활용도를 높여야 하며, 「인천광역시 지역건설산업 활성화 촉진 및 하도급업체 보호에 관한 조례」에 따라 인천광역시에서 생산된 친환경 공사용 자재를 우선 반영하는 것을 권장한다.
 - 22) 소음 및 진동제어 방안을 수립하여야 하며, 발생원 시설은 격실로 설치하는 것을 원칙으로 하며 반드시 실내에 흡음재를 설치하고, 공진 등 진동발생 대책을 세워야 한다. 또한, 소음 및 진동의 확산을 방지하기 위하여 전실을 설치하고, 출입문은 방음문으로 계획하여야 한다.
 - 23) 평면 배치계획 수립 시 제시된 부지 내에 설치하여야 하며, 장래의 하수처리시설 증설을 고려한 배치계획을 수립하여야 한다.
 - 24) 종단 배치계획 수립 시 부지의 계획고는 홍수위 및 주변 도로계획고를 충분히 검토한 후 입찰자가 결정하되, 현 시설 지반고 등을 고려하여 절성토부 옹벽은 최대높이가 3.5m이하가 되도록 하며 부지 정지고는 원지반(G.L.+)6.5m~10.0m 범위내에서 입찰자가 배치하여 제시하여야 한다.
 - 25) 수리 종단계획 계획 시 하수유선은 연장의 최소화, 유선의 원만화를 도모하여 손실수두를 최소화 할 수 있도록 배치하여야 하며, 우수배제는 하수방류시설과 상호연계성을 고려하여 계획하여야 한다.
 - 26) 토공계획 수립 시 입찰자는 부지정지에 대한 합리적인 토공유용계획을 수립하고 절성토를 최소화하여 경제적인 설계가 되도록 한다.
 - 27) 구조물 상부 토피고는 입찰자가 상부 경관, 운동장 설치 및 조경계획에 따라 배치계획 및 식생 등 제반시설 규정에 맞도록 적정 토피를 확보하여야 한다.

28) 구내도로계획 수립 시 구내도로는 교차부를 가능한 한 피할 수 있도록 배치하고, 주차설비는 차량동선을 방해하지 않고 관리동 부근과 축구장 인근에 배치토록 하여 일반인 및 관리인의 관리동 출입이 용이하도록 합리적인 토지이용계획 수립하여야 한다.

29) 상부 공원화 계획을 감안하여 공원이용 주민 이동동선과 유지관리를 위한 슬러지 및 협잡물이송, 운영인력이송 등의 차량 동선을 가능한 이원화하여야 한다.

나. 지반조사 및 시험

1) 일반사항

가) 지반조사 및 시험은 입찰자 수행을 원칙으로 하며 입찰비용 절감을 위해 참여 입찰자간에 공동으로 시행할 수 있고, 「한국산업표준 및 기타 관련 공인 규정」에 따라 수행하여야 하며, 조사 소홀로 인한 설계·시공상의 책임은 입찰자가 진다.

나) 지반조사는 지형 및 지질조사와 현장시추조사를 비롯하여 각종 탐사 및 지표지질조사, 각종 현장시험 및 실내시험을 시행하되 목적물의 성격에 따라 구분되어 효과적인 항목이 선정되어야 한다.

다) 지표지질조사

축척 1:5,000지형도와 기존 지질도를 이용하여 사업대상 구간 일대에 노출되어 있는 지층을 위주로 지표지질조사를 시행하여야 한다.

라) 시추조사

(1) 인력터파기

지하매설지장물이 예상되는 지역은 가급적 피하여 인근 지점에서 시추를 실시하되 도심지에서는 시추 전 일정 심도까지 인력터파기를 실시하여 반드시 지장물을 확인하여 지장물의 파손을 사전에 예방하여야 한다.

(2) 시추조사

(가) 시추조사는 원칙적으로 일정한 압력 및 회전속도를 유지할 수 있는 유압식 시추기를 사용하며 시추공 규격은 NX Size로 시행토록 한다.

(나) 표준관입시험은 KS F 2307에 의한 시험규격으로 실시하여야 한다.

(다) 시추간격 및 심도는 「구조물기초 설계기준」의 규정을 원칙으로 하나 지질상태의 변화가 심하고 공사기간 중장기적 안정성이 요구되는 주요 구조물 설치지역은 시추간격 및 심도를 조절하여야 한다.

(라) 시추 시 사용하는 용수는 굴진 시 순환수나 슬라임의 색조를 이용하여 지층변화 상태를 파악할 수 있도록 원칙적으로 청수를 사용하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

(마) 암반층 시추 시에는 반드시 다이아몬드 비트를 사용하고 이중 코아베럴을 사용하여 코아 회수율을 최대한 높여야 하며, 굴진속도를 가능한 범위 내에서 암층별로 구분, 기록 유지하여야 한다.

(바) 지반 강도가 낮은 연암층 또는 파쇄대가 나타나는 경우는 코아 회수율을 높이기 위하여 삼중 코아베럴이나 D-3 코아베럴을 이용하여 시추한다.

(사) 시추조사계획 및 시추공 보호, 폐공 계획은 시추 전 발주기관인 인천광역시에 통보하여야 한다.

(아) 풍화토, 풍화암의 지층구분을 N치 50/10으로 지반지층을 구분하는 것으로 하여야 한다.

(3) 지하수위 및 투수계수 측정

시추공내의 지하수위는 시추 완료 후 24, 48 및 72시간이 경과한 후 각각 측정하여 조사시점의 안정된 수위를 산정하여야 한다.

지하수위의 유동이 심한 지점에 대해서는 조사 전기간을 통하여 수시로 측정하여 지하수위의 변동 상태를 파악하고 투수계수를 산정하여야 한다.

(4) 시추공 보존

시추를 완료한 시추공은 매몰되지 않게 PVC관 및 덮개를 설치하여 공사 중 지하수위 측정이 가능하도록 하여야 한다.

별도의 이용계획이 없는 시추공은 「지하수법」 제14조 원상복구에 관한 내용대로 폐공하여야 한다.

2) 현장시험 및 실내시험

설계에 필요한 현장 및 실내시험은 공인된 규정에 따라 실시하여야 한다. 또한 필요시 토양오염도의 조사 및 처리방안에 대한 현장 및 실내시험을 실시한다.

3) 현장조사 및 시험 시 준수사항

가) 쌓기 및 깎기부

(1) 깎기 구간에 대한 시추조사결과 암반인 경우는 암반의 절리, 단층 및 풍화 발달 정도를 조사하고 비탈면의 안정성 분석을 실시하여 깎기 비탈면의 경사 결정 및 안정대책 공법을 설계하여야 한다.

(2) 쌓기 구간에서 오거보링 결과 연약지반구간으로 판명될 경우 불교란 시료 채취를 위한 시추조사를 실시하여야 하며, 연약지반의 심도 및 특성을 파악하고 예상 기초지반의 특성도 파악하여야 한다.

(3) 각종 시험 등의 제반자료는 위치, 주상도, 토질시험결과, 기타 필요한 사항을 체계적으로 정리하여 지반조사 보고서를 작성하여야 한다.

- 07

다) 기 수행된 지반조사 자료

- 라) 사업지역의 지진역사에 대한 자료 (지진통계, 지진 발생주기, 지진위험도 등)
- 5) 추가 조사를 위한 시추작업 시에는 반드시 조사위치도를 작성하고 작업 전에 주변 지하매설물의 위치·종류 등을 파악하여 조사위치도에 표기하며, 시추작업으로 인한 주변시설물에 미치는 영향 등을 분석하여 시추작업으로 인한 사고가 발생하지 않도록 사전 조치하여야 한다.
- 6) 시추작업 시 불충분한 사전조사로 인하여 발생하는 사고에 대하여는 전적으로 계약상대자가 책임을 져야하며, 또한 충분한 조사가 이루어진다 하여도 시추작업 시에 발생한 사고에 대하여는 계약상대자가 책임을 면할 수 없다.

다. 기초계획

구조물의 기초계획은 「구조물기초 설계기준」에 따라야 하며 기 조사된 토질조사 자료를 참고로 하되 추가 조사 필요 여부를 입찰참여자가 판단하여 시행하고 처리시설의 각 구조물 및 건축물의 연계성을 고려한 최상의 기초계획이 되도록 한다.

1) 기초공법 선정

기초형식 선정은 지형 및 지질조건, 구조물의 특성, 시공조건, 환경조건 및 인근 가옥, 공장 등의 소음·진동영향 등을 전반적으로 검토하여 경제적인 측면과 시공적인 측면에서 고려되어야 함은 물론 기초형태 각각의 장단점을 파악하여 현장 여건에 가장 부합되는 기초를 선정하여야 한다.

구조물 기초형태는 토질조사결과 등 지반조건, 구조물의 중요도 및 시공조건, 공사기간, 지내력 등을 종합적으로 검토하여 결정하여야 한다.

가) 기초공법 선정시 처리시설 지하화와 상부 이용계획에 의한 상재하중을 허용 지지력과 허용침하량을 충분히 고려함으로써 안전하고 경제적인 기초공법을 선정하여야 한다.

나) 공공하수처리시설의 특성을 감안하여 부등침하로 인한 구조물의 손상이나 공정상의 문제점이 발생하지 않도록 하여야 한다.

다) 공법선정에 있어서 소요 공사기간 및 시공성, 주변 여건과의 연계성 등을 고려하여야 한다.

라) 기초공법 선정 및 설계 시 지진 등 동적하중에 안전한 구조물이 되도록 내진설계를 수행하여야 한다.

마) 입찰자는 공공하수처리시설 부지의 지반 특성을 고려한 기초공법을 선정하여야 한다. 토질에 따른 기초형식을 검토하고, 매립층이 존재 시 공사 중 히빙 및 보일링 현상이 발생할 우려가 있으므로 이에 대한 검토를 철저히 하여야 한다.

바) 깊은 기초를 채택할 경우는 「토목공사 표준일반시방서」 기준에 따라 시공 시 적

정한 시험을 실시하여야 한다. 깊은 기초 시공 시 천공에 의한 공법을 적용할 경우 말뚝을 박은 후에는 말뚝둘레, 말뚝속의 공극에 모래를 채워야 한다.

2) 시험시공계획(시공 시)

- 가) 구조물이 시공되는 지반중 대표적인 장소를 선정하여 시험시공을 실시하되, 시행 전에 시험시공계획서를 작성하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- 나) 시험시공을 실시하여 시공계획 및 시공에 필요한 사항을 습득하여 시공에 반영하여야 한다.
- 다) 합리적이고 경제적인 공사를 수행하기 위한 시험시공이므로 간극수압, 압밀 침하, 강도증가, 측방변형 등에 대하여 각 위치별 지층별로 정밀하게 계측관리하여야 한다.
- 라) 깊은 기초공법을 채택할 경우는 일정간격의 시험타를 실시하여 적합한 말뚝 길이 및 직경을 결정하여야 한다.

3) 공법시공계획

- 가) 깊은 기초를 고려할 경우 추후 발생될 압밀침하로 인한 부마찰력을 최소화할 수 있는 방안을 제시하여야 한다.
- 나) 구조물 기초로 깊은 기초를 적용할 경우에는 부지의 압밀침하로 인한 구조물과 부지와의 단차의 발생을 고려하여 이에 대한 대책을 강구하여야 한다. 특히 단차발생구간에 Utility Line 등을 설치하는 경우에는 단차로 인한 유해한 변형이 발생하지 않도록 대책을 강구하여야 한다.

4) 계측관리

- 가) 지반의 불확실성 및 설계과정에서의 단순화, 이상화로 인하여 예측한 구조물이나 지반거동이 시공 시 실제와 일치하지 않는 경우가 많기 때문에 현장계측에 근거한 시공에 의해서 예측치 못한 사태를 미연에 파악하여 필요한 대책을 강구하면서 공사를 추진하도록 하여야 한다.
- 나) 공사 시작 전에 계측항목 및 계측빈도, 계측위치, 계측기기, 계측기법등에 관한 계측관리 계획을 수립하여 감독원의 승인을 득하고 시행하여야 한다.
- 다) 계측기는 침하 및 간극수압 등 원지반 상태의 초기치 측정을 위해 시공 전 매설하여야 한다.
- 라) 계측결과에 대한 분석방법(연약지반 출현시)

(1) 침하관리 : 쌍곡선, \sqrt{t} 법, log t법, Asaoka 법을 이용하여 잔류침하를 예측하여 기초지반 침하관리에 사용하여야 한다.

(2) 침하관리에 있어서 실제 침하가 설계 시 확정된 침하와 유사하게 진행되

01

02

03

04

05

06

07

는지를 검토하고 차이가 날 경우 이후 발생하는 침하경향을 예측할 수 있도록 하여야 한다.

라. 가시설 계획

공공하수처리시설의 시설물 계획 시 지반조사 결과에 따른 여러 가지 조건을 충분히 감안하여야 하며, 다음과 같이 지반굴착에 따른 가시설 계획을 수립하여야 한다.

- 1) 굴착단면, 굴착방법, 지보공법을 충분히 검토하여 공기 내에 완공할 수 있는 안전하고 경제적인 공법을 제시하여야 한다.
- 2) 굴착에 따른 주변 구조물의 침하방지를 위해 계측기를 설치하며 공사 진행에 따른 지하수위 및 주변지반의 거동을 관측하고, 그에 대한 보완대책을 수립하여야 한다.
- 3) 지하굴착으로 인한 주변 민원 사항이 없도록 최대한 고려하여야 한다.
- 4) 지반굴착 흙막이 공법은 인접지반침하 및 지반이동에 의한 피해를 최소화할 수 있도록 지중연속벽, Sheet Pile, S.C.W 및 기타 가시설 공법 등을 총망라하여 최적의 공법으로 설계하여야 한다. 지하수위 및 지반조건에 따라 지반보강공법 및 차수공법 등의 병행이 필요할 경우 융탈현상이 없고 지하수에 의한 분리가 발생하여 유실을 최소화할 수 있는 친환경 그라우팅 공법을 적용하여야 한다.
- 5) 가시설 설치도면은 종·평면도 구간별 표준단면도, 특수구간 단면도 등을 작성하여야 한다.
- 6) 가시설중 계획당시부터 본체 구조로의 전환을 전제로 한 것은 본체구조로의 전환도 가능하다.
- 7) 가시설 구조 중 버팀보는 좌굴의 영향을 고려하여 효과적인 보강방안이 수립되어야 한다.
- 8) 어스앵커(Earth Anchor) 설치가 수반되는 경우 앵커의 정착지반은 퇴적 자갈층을 제외한 N치 30이상인 지층으로 하고, 앵커 설치 시 인접대지에 침입할 경우에는 해당 소유주의 동의서와 도로 등 공공 시설물에 침입 시에는 도로 및 공공 시설물 관리청과 지장유무협의 및 승인을 득하여야 한다.
- 9) 지반굴착단부에서 굴착 깊이만큼 떨어진 거리 내에 있는 건물 및 지하매설물(상·하수도, 도시가스, 전기 및 전화 등)의 종류, 위치, 매설물의 크기(관경 등), 재질, 매설깊이, 매설물의 길이, 기초의 형식 등을 구체적으로 조사하여 도면으로 작성하여야 한다. 이때, 지하 매설물별로 관리하는 기관이 구체적으로 작성(상호, 주소, 전화번호, FAX 등) 기재 되어야 한다.
- 10) 구조해석에 사용되는 토질정수 값은 지반조사 자료를 정밀 분석하여 결정하여



야 하며, 결정근거가 명백히 제시되어야 한다.

- 11) 본 공사는 굴착 깊이가 10m이상 깊은 굴착이므로 실시설계시 지하안전영향평가를 수행하여야 하며, 흙막이 지보공 설계시 지반특성, 굴착과정 및 지보재 특성을 고려한 해석에 의하여야 하며 다음 조건을 만족시켜야 한다.

가) 지하굴착 흙막이 설계서 작성은 각종 관련법에 의하여 등록 신고된 업체에 소속된 관련분야 기술사 또는 토질 및 기초기술사가 수행 날인한다.(기본설계시 제외)

나) 해석 프로그램은 굴착단계별 탄소성해석 프로그램 등으로써 굴착단계에 따른 지반 및 지보재의 변형 및 응력의 변화를 계산하여 설계에 반영할 수 있어야 한다.

다) 상기 프로그램은 국내외에서 사용된 실적이 있어 신뢰도를 인정받았거나, 공인기관에 의하여 지반굴착에 따른 단계별 거동해석에 적합하다고 인정된 프로그램이어야 한다.

- 12) 시공 시 교통처리 및 공사의 안전을 위해 교통표지판, 난간, 계단, 가설울타리, 속도감소 등 부대시설 및 안전시설에 관한 계획을 수립하여야 하며 주변 지장물 및 인근건물의 보호를 위한 대책을 마련하여 시행하여야 한다.

- 13) 굴착 시 굴착저면의 용기, 옹벽 및 토류벽의 이동에 의한 지반변형, 벽면내부의 침하에 의한 토류벽의 안전성, 지보공의 안전성 및 주변 구조물의 안전성을 판단하기 위해 계측항목 및 계측빈도, 계측위치, 계측기기, 계측기법 등에 관한 계측계획을 수립하여 그 결과를 설계에 반영하여야 한다.

- 14) 가시설은 정해진 부지내에 설치한다.

마. 구조계획

1) 일반사항

가) 토목구조물

본 공공하수처리시설의 토목구조물은 완전지하화를 원칙으로 하고 있으며 지하수위, 토압과 각종 기계하중 등이 직·간접으로 작용하므로 설계시 많은 주의가 요구된다.

따라서, 지중구조물은 자중, 적재하중, 수압, 토압, 진동, 온도응력 등의 하중이나 부등침하, 건조수축 등에 의한 구조물의 변형을 최소화하며 구조적인 안전성과 내구성을 만족하도록 설계하여야 한다.

또한, 토질조사 결과를 고려한 지하수에 대한 철근 및 콘크리트부식방지를 위한 대책 및 방수·방식공법을 선정하여야 한다.

나) 이 설계는 지역의 특수성을 고려, 다음 사항을 충분히 고려하여 설계하여야 한다.

- (1) 홍수위를 고려한 지하수 처리방안
- (2) 양압력 (부력)에 의한 구조물의 안정성 검토
- (3) 공사현장 주변 건물 및 구축물에 대한 소음, 진동, 분진 등 방지대책
- (4) 공사중 및 준공후에 대해서도 충분한 안정성 확보

다) 부력 검토시 지하수위는 현장조사 결과를 기준으로 하되 개발에 따른 개발 전·후의 환경변화에 따른 지하수위 변화, 조수간만의 영향, 지반조사결과 등을 종합적으로 검토 후 선정하여 설계에 적용한다. 구조물이나 관로는 지하수위 상승으로 인하여 내부가 비어있을 경우 부력으로 구조물이 부상하거나 기울어지는 일이 없도록 방지책을 강구하여야 하며, 부력에 대한 검토는 지하수위 및 계획홍수위, 기존 침수사례를 종합적으로 검토하고 공사중 및 준공후에 대해서도 충분한 안정성을 확보할 수 있도록 설계되어야 한다.

또한, 기존 처리장부지에서 단계별로 진행되는 공사이므로 기 준공된 처리 시설에 부력의 안정성에 대하여 검토하여야 한다.

라) 내진설계 검토

모든 건물과 구조물 및 설비는 인천광역시가 내진구역 I 구역에 해당되므로 이에 대비하여 관계법령에 따라 내진설계를 반영하여야 하며, 이때 하수처리 시설 개개별 시설의 기능 및 중요도와 지진에 의한 손상으로 초래될 수 있는 영향범위를 고려하여 내진등급을 적용해야 하며, 특히 배관은 지진발생시 파손 위험이 있으므로 신축이음 등 지진을 고려하여 설계하여야 한다.

또한, 지진시 구조물의 거동은 하수처리시설물의 주변 지반조건 등에 크게 지배되기 때문에 지진시를 감안하여 지반의 변위, 변형, 구조물 자중, 적재하중에 기인하는 관성력, 지진시 토압 및 동수압, 수면동요, 액상화에 의한 지반 측방유동, 지질이나 지형이 급변하는 지진시를 고려한 이완 및 붕괴대책을 검토하여야 한다.

마) 침하에 대한 검토

「구조물 기초설계기준」의 내용에 준하여 검토한다.

바) 가설 토류구조물의 검토

「구조물 기초설계기준」 및 「가설공사 표준시방서」에 따라 검토하되 기 준공된 처리시설의 측방유동의 안정성에 대하여 검토한다.

사) 폭발에 대한 검토

폭발위험성을 내재한 시설 및 설비에 대해서는 내폭 설계 시뮬레이션을 통한 검토를 거쳐야 한다.

아) 콘크리트 내구성에 대한 검토

본 공사는 현재 운영중인 수처리구조물의 지하화 재건설이므로 「콘크리트구조(강도설계법)(KDS 14 20 00)(국토교통부)」, 「콘크리트 구조기준(KDS 14 20 40)」 및 「수처리 콘크리트 구조설계기준(한국콘크리트학회)」의 내용에 준하여 콘크리트 구조물의 사용성 및 내구성을 검토한다.

자) 본 공공하수처리시설부지는 해안가 주변에 위치하므로 염해로 인한 철근 및 강재 부식에 대한 대책을 설계에 반영하여야 하며, 환경오염으로 인하여 지하수 및 유해가스(이산화탄소, 황화수소 등)등의 침식에 의한 콘크리트 구조물 내구성 저하를 검토하여 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.

차) 기계, 건축설비 중 회전이나 진동을 유발하는 시설이 있을 경우 기계진동에 대한 안정성을 검토하여야 한다.

2) 구조계획서

가) 설계조건

특별한 언급된 것이 없으면 모든 주요 구조물과 시설물 및 시공은 다음의 설계기준 및 Code의 해당부분에 기초를 두며 모든 기준 및 표준은 입찰공고일 최근 개정판을 기준으로 한다.

- (1) 강구조 설계 일반사항(허용응력설계법)(국토교통부)(KDS 14 30 05)
- (2) 강구조설계 일반사항(하중저항계수설계법)(KDS 14 31 05)
- (3) 건축구조기준(국토교통부)(KDS 41 00 00)
- (4) 설비공사(국토교통부)(KCS 31 00 00)
- (5) 구조설계기준(국토교통부)(KDS 14 00 00)
- (6) 가시설 설계기준(국토교통부)(KDS 21 00 00)
- (7) 가설공사(국토교통부)(KCS 21 00 00)
- (8) 내진설계 일반(국토교통부)(KDS 17 10 00)
- (9) 내진 설계기준(국토교통부)(KDS 17 00 00)
- (10) 콘크리트구조(강도설계법)(국토교통부)(KDS 14 20 00)
- (11) 콘크리트공사(국토교통부)(KCS 61 10 40)
- (12) 구조재료공사(국토교통부)(KCS 14 00 00)
- (13) 기타 구조, 기초 및 철근콘크리트 참고도서

나) 주요 구조재료의 성질 및 특성

01

02

03

04

05

06

07

(1) 사용재료 및 허용응력도

〈표4-15〉 사용재료 설계기준강도

구 분	콘 크 리 트	철 근 (SD300~400)
설 계 강 도	$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$	$f_y = 300 \sim 400 \text{ MPa}$
탄 성 계 수	$\cdot m_c = 1,450 \sim 2,500(\text{kg/m}^3)\text{일 경우}$ $E_c = 0.077 m_c^{1.5} \sqrt{f_{cu}} \text{ (MPa)}$ $\cdot m_c = 2,300(\text{kg/m}^3)\text{일 경우}$ $E_c = 8,500 \sqrt{f_{cu}} \text{ (MPa)}$	$E_s = 200,000 \text{ MPa}$
포 아 송 비	$\mu = 0.17$	
온도 팽창계수	$\alpha = 1.0 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$	$\alpha = 1.0 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$

주) 단 해수, 해풍, 황산염 및 기타 유해물질에 노출되는 구조물은 설계기준강도 $f_{ck} = 35\text{MPa}$ 적용,
 물에 접하여 수밀을 요구하는 콘크리트는 설계기준강도 $f_{ck} = 30\text{MPa}$ 이상인 콘크리트를 사용한다.

(2) 재료의 단위질량

〈표4-16〉 각 재료의 단위질량

(단위 : kg/m^3)

재 료 명	단위질량	재 료 명	단위질량
강재, 주강 단강	7,850	콘크리트	2,350
주 철	7,250	시멘트 모르터	2,150
알 미 늄	2,800	목 재	800
철근콘크리트	2,500	역청재(방수용)	1,100
프리스트레스트 콘크리트	2,500	아스팔트 포장	2,300

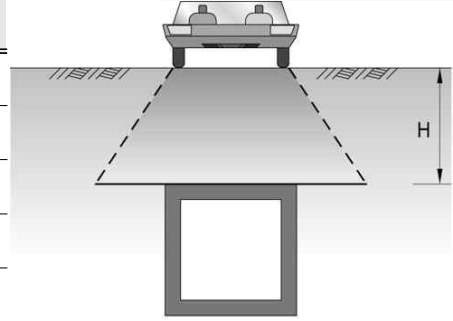
(3) 활하중

상기에서 언급한 하중 이외에 설계에 고려할 주요 하중으로는 지표면 재하하중과 도로면 활하중이 있으며 적절한 활하중 적용은 현장 여건을 고려하여 「도로설계편람」과 「국도건설공사 설계실무요령」을 참조하여 적용 가능하다.

- 지표면 재하하중 : $q = 10\text{kN/m}^2$
- 도로면 활하중 : DB-24 하중재하
- 토피별 도로면 활하중 (DB-24 예시)

〈표4-17〉 토피별 활하중

토피(m)	도로면의 활하중 (kN/m ²)	토피(m)	도로면의 활하중 (kN/m ²)
1.0	39	5.0	10
1.5	25	6.0	10
2.0	18	7.0	10
2.5	14	8.0	10
3.0	11	9.0	10
4.0	10	10.0	10



주) 1. 중간토피에 대한 것은 그 상위의 것을 취함

2. 단, 토피 3m이상은 노면의 활하중을 10kN/m²로 함

- 슬래브 등의 상재(적재)하중은 다음 값을 기준으로 하되 실하중이 명백한 것은 그 값을 사용한다.
- 수처리시설물은 각종 진동기기기 내부에 설치되므로 기계설비 운전에 따른 추가하중에 대한 안정성 확보가 필요함에 따라 구조해석시 이를 반영하여 안정성을 확보해야한다.

〈표4-18〉 용도별 상재하중

(단위 : kN/m²)

용도별	상재하중	비고
지붕	1.0 ~ 2.0	
사무실	3.0 ~ 5.0	
실험실	5.0	균중하중
기계실, 전기실	5.0 ~ 10.0	
중량차량	12.0 ~ 16.0	작업차량 12.0 (총중량 180 kN 이하)
군집하중, 보도하중	3.0 ~ 5.0	

다) 구조계산방식

공공하수처리시설의 구조계산은 강도설계법으로 행하여야하며 강도설계법에
서 다음 사항을 고려하여야 한다.

(1) 설계하중조합

〈표4-19〉 하중조합

하중계수와 하중조합	적 용
① $U = 1.4(D + F)$	- D : 고정하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력 - F : 유체중량 및 압력에 의한 하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력
② $U = 1.2(D + F + T) + 1.6(L + \alpha_H H_v + H_h) + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$	- H_v : 흙, 지하수 또는 재료의 자중에 의한 연직 방향 하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력 - H_h : 흙, 지하수 또는 재료의 횡압력에 의한 수평방향 하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력
③ $U = 1.2D + 1.6(L_r \text{ or } S \text{ or } R) + (1.0L \text{ or } 0.65W)$	- L : 활하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력 - L_r : 지붕활하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력
④ $U = 1.2D + 1.3W + 1.0L + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$	- S : 적설하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력 - R : 강우하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력
⑤ $U = 1.2D + H_v + 1.0E + 1.0L + 0.2S + (1.0H_h \text{ or } 0.5H_h)$	- W : 풍하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력 - T : 온도, 크리프, 건조수축 및 부등침하의 영향등에 의해서 생기는 단면력
⑥ $U = 1.2(D + F + T) + 1.6(L + \alpha_H H_v) + 0.8H_h + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$	- E : 지진하중, 또는 이에 의해서 생기는 단면력
⑦ $U = 0.9(D + H_v) + 1.3W + (1.6H_h \text{ or } 0.8H_h)$	
⑧ $U = 0.9(D + H_v) + 1.0E + (1.0H_h \text{ or } 0.5H_h)$	

(2) 강도감소계수 (ϕ)

〈표4-20〉 각 하중의 종류의 강도감소계수

부재 또는 하중의 종류			강도감소계수
휨모멘트와 축력을 받는 부재	① 인장지배 단면	최외단 인장철근의 순인장변형률 ϵ_t 가 인장지배 변형률 한계인 0.005 이상인 경우	0.85
	② 압축지배 단면	나선철근으로 보강된 철근콘크리트 부재	0.70
		그 이외의 철근콘크리트 부재	0.65
③ 전단력과 비틀림모멘트			0.75
④ 콘크리트의 지압력(포스트텐션 정착부나 스트럿-타이 모델은 제외)			0.65
⑤ 무근콘크리트의 휨모멘트, 압축력, 전단력, 지압력			0.55

주) “②”의 경우 중에서, 공칭강도에서 최외단 인장철근의 순인장변형률 ϵ_t 가 압축지배와 인장지배 단면 사이일 경우, ϵ_t 가 압축지배 변형률 한계에서 0.005로 증가함에 따라 ϕ 값을 압축지배 단면에 대한 값에서 0.85까지 증가시킨다.

(3) 내구성 검토

본 처리시설은 해양 인근에 설치되는 구조물로 염해 및 유해 물질 노출에 따른 설계압축강도 및 등급에 따라 되는 설계에 반영하여야 한다.

〈표4-21〉 노출 범주 등급

범 주	등 급	설계압축강도	조 건	예	비고
일반	E0	21	물리적, 화학적 작용에 의한 콘크리트 손상의 우려 및 철근이나 내부 금속의 부식 위험이 없는 경우	• 공기 중 습도가 매우 낮은 건물 내부의 콘크리트	
EC (탄산화)	EC1	21	건조하거나 수분으로부터 보호되는 또는 영구적으로 습윤한 콘크리트	• 공기 중 습도가 낮은 건물 내부 또는 물에 계속 침지 되어 있는 콘크리트	
	EC2	24	습윤하고 드물게 건조되는 콘크리트로 탄산화의 위험이 보통인 경우	• 장기간 물과 접하는 콘크리트 표면 • 외기에 노출되는 기초	
	EC3	27	보통 정도의 습도에 노출되는 콘크리트로 탄산화 위험이 비교적 높은 경우	• 공기 중 습도가 보통 이상으로 높은 건물 내부의 콘크리트 • 비를 맞지 않는 외부 콘크리트	
	EC4	30	건습이 반복되는 콘크리트로 매우 높은 탄산화 위험에 노출되는 경우	• EC2 등급에 해당하지 않고, 물과 접하는 콘크리트	
ES (해양환경, 제빙화학제 등 염화물)	ES1	30	보통 정도의 습도에서 대기 중의 염화물에 노출되지만 해수 또는 염화물을 함유한 물에 직접 접하지 않는 콘크리트	• 해안가 또는 해안 근처에 있는 구조물 • 도로 주변에 위치하여 공기중의 제빙화학제에 노출되는 콘크리트	
	ES2	30	습윤하고 드물게 건조되며 염화물에 노출되는 콘크리트	• 수영장 또는 염화물을 함유한 공업용수에 노출되는 콘크리트	
	ES3	35	항상 해수에 침지되는 콘크리트	• 해상 교각의 해수 중에 침지되는 부분	
	ES4	35	건습이 반복되면서 해수 또는 염화물에 노출되는 콘크리트	• 해양 환경의 물보라 지역(비말대) 및 간만대에 위치한 콘크리트 • 염화물을 함유한 물보라에 직접 노출되는 교량 부위	
EF (동결융해)	EF1	24	간혹 수분과 접촉하나 염화물에 노출되지 않고 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 비와 동결에 노출되는 수직 콘크리트 표면	
	EF2	27	간혹 수분과 접촉하고 염화물에 노출되며 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 공기 중 제빙화학제와 동결에 노출되는 도로구조물의 수직 콘크리트 표면	
	EF3	30	지속적으로 수분과 접촉하나 염화물에 노출되지 않고 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 비와 동결에 노출되는 수평 콘크리트 표면	
	EF4	30	지속적으로 수분과 접촉하고 염화물에 노출되며 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 제빙화학제에 노출되는 도로와 교량 바닥판 • 제빙화학제가 포함된 물과 동결에 노출되는 콘크리트 표면 • 동결에 노출되는 물보라 지역(비말대) 및 간만대에 위치한 해양 콘크리트	
EA (황산염)	EA1	27	보통 수준의 황산염이온에 노출되는 콘크리트	• 토양과 지하수에 노출되는 콘크리트 • 해수에 노출되는 콘크리트	
	EA2	30	유해한 수준의 황산염이온에 노출되는 콘크리트	• 토양과 지하수에 노출되는 콘크리트	
	EA3	30	매우 유해한 수준의 황산염이온에 노출되는 콘크리트	• 토양과 지하수에 노출되는 콘크리트 • 하수, 오·폐수에 노출되는 콘크리트	

주) KDS 14 20 40:2021 「콘크리트구조 내구성 설계기준」, '4.1.3 노출 범주 및 등급'

라) 구조물 처짐에 대한 기준

- 처짐의 제한

처짐계산을 하지않는 경우의 휨부재의 최소두께는 다음과 같으며 이 조건을 만족하지 않는 부재에 대해서는 처짐량을 계산하여 검토한다.

- (1) 처짐 계산에 의하여 더 작은 두께를 사용해도 유해하지 않다는 검토를 한 경우를 제외하고, 큰 처짐에 의하여 손상되기 쉬운 칸막이벽이나 기타 구조물을 지지하지 않는 1방향 구조물의 경우 아래 표에 정한 최소 두께 이상으로 하여야 한다.

〈표4-22〉 1방향 슬래브의 최소두께

구 분	최 소 두 께, h			
	단순지지	1단연속	양단연속	캔틸레버
	큰 처짐에 의해 손상되기 쉬운 칸막이벽이나 기타 구조물을 지지 또는부착하지 않은 부재			
1방향 슬래브	$l/20$	$l/24$	$l/28$	$l/10$
보, 리브가 있는 1방향 슬래브	$l/16$	$l/18.5$	$l/21$	$l/8$

주) 이 표의 값은 보통콘크리트($m_c = 2,300\text{kg/m}^3$)와 설계기준항복강도 400 MPa 철근을 사용한 부재에 대한 값이며 다른 조건에 대해서는 그 값을 다음과 같이 수정해야 한다.

- (2) $1,500 \sim 2,000\text{kg/m}^3$ 범위의 단위질량을 갖는 구조용 경량콘크리트에 대해서는 계산된 h 값에 $(1.65 - 0.00031 m_c)$ 를 곱해야 하지만 1.09보다 작지 않아야 한다.
- (3) f_y 가 400 MPa 이외인 경우는 계산된 h 값에 $(0.43 + f_y/700)$ 를 곱해야 한다.
- (4) 2방향 구조물의 처짐계산은 테두리보를 제외하고 슬래브 주변에 보가 없거나 보의 강성비 α_m 이 0.2 이하일 경우, 슬래브의 최소 두께는 아래 표의 값을 만족하여야하고, 또한 다음 값 이상으로 하여야 한다.
- 지판이 없는 슬래브의 경우 : 120 mm
 - 지판을 가진 슬래브의 경우 : 100 mm

〈표4-23〉 2방향 슬래브의 최소두께

설계기준 항복강도 f_y (MPa)	지판이 없는 경우			지판이 있는 경우		
	외부슬래브		내부 슬래브	외부슬래브		내부 슬래브
	테두리보가 없는경우	테두리보가 있는경우		테두리보가 없는경우	테두리보가 있는경우	
300	$l_n/32$	$l_n/35$	$l_n/35$	$l_n/35$	$l_n/39$	$l_n/39$
350	$l_n/31$	$l_n/34$	$l_n/34$	$l_n/34$	$l_n/37.5$	$l_n/37.5$
400	$l_n/30$	$l_n/33$	$l_n/33$	$l_n/33$	$l_n/36$	$l_n/36$
500	$l_n/28$	$l_n/31$	$l_n/31$	$l_n/31$	$l_n/33$	$l_n/33$
600	$l_n/26$	$l_n/29$	$l_n/29$	$l_n/29$	$l_n/31$	$l_n/31$

- (5) 부재의 순간처짐과 장기처짐 효과를 고려하여 계산한 처짐량이 아래에 제시된 최대 허용처짐 값보다 작아야 한다.

〈표4-24〉 최대허용처짐

부재의 형태	고려하여야 할 처짐	처짐한계
과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조 요소를 지지 또는 부착하지 않은 평지붕구조	활하중 L 에 의한 순간처짐	$\frac{l}{180}$
과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조 요소를 지지 또는 부착하지 않은 바닥구조	활하중 L 에 의한 순간처짐	$\frac{l}{360}$
과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조 요소를 지지 또는 부착한 바닥구조	전체 처짐 중에서 비구조 요소가 부착된 후에 발생하는 처짐부분 (모든 지속하중에 의한 장기처짐과 추가적인 활하중에 의한 순간 처짐의 합)	$\frac{l}{480}$
과도한 처짐에 의해 손상될 염려가 없는 비구조 요소를 지지 또는 부착한 지붕 또는 바닥구조		$\frac{l}{240}$

- 주) 1) 이 제한은 물 고임에 대한 안전성을 고려하지 않았다. 물 고임에 대한 적절한 처짐 계산을 검토하되, 고인 물에 대한 추가 처짐을 포함하여 모든 지속하중의 장기적 영향, 솟음, 시공 오차 및 배수설비의 신뢰성을 고려하여야 한다.
- 2) 지지 또는 부착된 비구조 요소의 피해를 방지할 수 있는 적절한 조치가 취해지는 경우에 이 제한을 초과할 수 있다.
- 3) 장기처짐은 “4.3.1(5)” 또는 “4.3.3(2)”에 따라 정해지나 비구조 요소의 부착 전에 생긴 처짐량을 감소시킬 수 있다. 이 감소량은 해당 부재와 유사한 부재의 시간-처짐 특성에 관한 적절한 기술자료를 기초로 결정하여야 한다.
- 4) 비구조 요소에 의한 허용오차 이하이어야 한다. 그러나 전체 처짐에서 솟음을 뺀 값이 이 제한값을 초과하지 않도록 하면 된다. 즉 솟음을 했을 경우에 이 제한을 초과할 수 있다.

마) 구조물 균열 및 신축이음에 대한 기준

균열에 대한 예측 및 허용균열폭에 대한 적용기준서는 최근 개정 또는 제정된 「콘크리트 구조기준(KDS 14 20 40)」 및 「수처리 콘크리트 구조설계기준(한국콘크리트학회)」의 내용을 모두 적용할 수 있으나 안전을 위해 두 기준서를 비교분석하여 불리한 조건을 적용하여야 한다.

(1) 균열에 대한 기준

휨모멘트 및 축방향력에 의한 콘크리트의 인장응력이 콘크리트의 설계 인장강도의 60% 보다 적을 경우에는 휨균열을 검토하지 않아도 좋다.

〈표4-25〉 강재의 부식에 대한 환경조건의 구분

구 분	내 용
건조 환경	일반 옥내 부재, 부식의 우려가 없을 정도로 보호한 경우의 보통 주거 및 사무실 건물 내부
습윤 환경	일반 옥외의 경우, 흙 속의 경우, 옥내의 경우에 있어서 습기가 찬 곳
부식성 환경	1) 습윤 환경과 비교하여 건습의 반복작용이 많은 경우, 특히 유해한 물질을 함유한 지하수위 이하의 흙 속에 있어서 강재의 부식에 해로운 영향을 주는 경우, 동결작용이 있는 경우, 동상방지제를 사용하는 경우 2) 해양콘크리트구조물 중 해수 중에 있거나 극심하지 않은 해양환경에 있는 경우(가스, 액체, 고체) 3) 오·폐수 및 각종 약품이 포함된 처리수 등과 접하는 수조내부의 경우
고부식성 환경	1) 강재의 부식에 현저하게 해로운 영향을 주는 경우 2) 해양콘크리트구조물 중 간만조위의 영향을 받거나 비말대에 있는 경우, 극심한 해풍의 영향을 받는 경우

(2) 허용균열폭

〈표4-26〉 수처리 구조물의 허용균열폭(mm)

구 분	휨인장 균열	전 단면인장 균열
오염되지 않은 물1)	0.25 mm	0.20 mm
오염된 액체2)	0.20 mm	0.15 mm

주) 1) 음용수(상수도) 시설물

2) 오염이 매우 심한 경우 발주자와 협의하여 결정

〈표4-27〉 철근콘크리트 구조물의 허용균열폭(mm)

강재의 종 류	강재의 부식에 대한 환경조건			
	건조 환경	습윤 환경	부식성 환경	고부식성 환경
철 근	0.4mm와 0.006Cc 중 큰 값	0.3mm와 0.005Cc 중 큰 값	0.3mm와 0.004Cc 중 큰 값	0.3mm와 0.0035Cc 중 큰 값
긴장재	0.2mm와 0.005Cc 중 큰 값	0.2mm와 0.004Cc 중 큰 값	-	-

주) 여기서, Cc는 최외단 주철근의 표면과 콘크리트 표면 사이의 콘크리트 최소 피복두께(mm)

(3) 균열 검토

설계 균열폭은 다음 식에 따라 계산한다.

$$w_d = k_{st} w_m = k_{st} l_s (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

여기서, w_d : 설계균열폭 w_m : 평균균열폭 l_s : 평균 균열간격 k_{st} : 균열폭 평가계수 ε_{sm} : 균열간격 내의 평균 철근변형률

ε_{cm} : 균열간격 내의 평균 콘크리트 변형률

(4) 콘크리트 부재 균열 방지책

건조수축 및 온도응력에 의한 균열을 방지하기 위하여는 시멘트의 수화열을 최소로 하는 배합설계로 하여야 하고 콘크리트타설 시기의 온도, 수축이음 혹은 시공이음의 설치 등 다음의 기술적 사항이 고려되어야 한다.

- 견경도가 높은 조골재 사용
- 골재량 최대/단위시멘트량 최소(수밀성 콘크리트의 최소시멘트 3.20kN/m³)
- 단위수량을 최소로 설계(현장주변의 배합설계 고려)
- 고로슬래그 및 플라이애쉬를 적절히 혼합한 저발열형 시멘트를 사용이 효과적임
- 콘크리트 타설시 대기온도 30℃ 이상은 피할 것
- 콘크리트 온도를 25℃ 이하로 유지
- 양생기간 중 습윤상태 유지(상대습도 80% 이상)
- 콘크리트 타설량 분할(콘크리트 타설높이 제한 및 6~9m 간격의 수축이음의 설치)
- 건조수축 및 온도응력에 대한 철근배근

(5) 신축이음에 대한 기준

〈표4-28〉 신축이음 산정식

구 분	산 정 식
온도변화에 따른 변형량	$\delta 1 = 1/2 \cdot \alpha \cdot (t1 - t2) \cdot L$ <p>여기서 $\delta 1$: 건물의 변형량(편측)(mm) α : 열팽창 계수 = 1.0×10^{-5}</p> <p>L : 구조물연장(mm) $t1 \sim t2$: 온도차(℃)</p>
건조수축에 따른 변형량	$\delta 2 = 1/2 \cdot \beta \cdot L$ <p>여기서 $\delta 2$: 건조수축에 의한 변형량(mm) L : 구조물 연장</p> <p>β : 수축계수 = 1.5×10^{-4}</p>
EXP. JOINT의 간격	총 변형량이 구조물 편측에서 10mm 내외로 되도록 계획

변형량 산정은 최근 수년간 인천광역시의 기온 변화치를 이용하여 장방향 구조물의 신축이음(T=20mm)에 대한 온도변화에 따른 변형량과 건조수축에 의한 변형량을 구하여 신축이음의 간격과 크기를 결정하여야 함.

바) 방수·방식 계획

- (1) 수처리 구조물은 국내에 많은 처리시설에서 크고 작은 누수로 인해 유지관리상 문제가 되고 있다. 일반적으로 공공하수처리시설 구조물은 하수

중에서 발생하는 가스물질에 의한 부식과, 내·외부 수위 상승 및 콘크리트 자체가 가지는 화학반응 현상과 공극, 건조수축으로 인하여 구체에 균열 등이 생기고, 본 공공하수처리시설과 같이 매설심도가 깊은 구조에서는 누수로 인한 시설물의 처리기능 정지, 유지관리상 제반 문제점 발생등이 예상되므로 본 공공하수처리시설에는 구조물의 용도 및 기능에 따라 시설물별로 방수계획을 수립하여야 하고 제안된 방수·방식 공법의 MOCK-UP 테스트 결과를 첨부하여야 한다.

- (2) 본 공공하수처리시설은 구조물 심도가 깊고 누수여부를 확인하기 어려우므로 시공시 방수 및 방식에 대한 철저한 대책을 강구하여야 하고 중요 부위의 누수를 확인할 수 있는 방법을 제시하여야 한다. 따라서, 이음부의 접합시공이 용이하도록 자체 접합력이 크고 온도 신축이나 허용범위 내의 부등침하로 발생하는 균열 등에 대응할 수 있는 신축율을 갖으며 지하수압에도 충분히 저항할 수 있는 인장강도가 확보된 공법을 선정하여야 한다. 구조물과 외부에 연결되는 배관 등이 관통할 경우 지수판 슬리브 적용, 구조물 연결부분의 신축이음은 동판 지수판 등을 적용하여 완전차수가 되도록 하여야 한다. 또한, 신축조인트에서 발생할 수 있는 외부침입수 차단을 위해 신축조인트를 중심으로 일정폭이상을 신축에 유연하게 대처 가능한 재료로 방수 후 방수보호재를 설치하여야 한다.
- (3) 구조물 내·외부 방수·방식 시공시 구조물 바탕면 처리가 방수성능에 막대한 영향을 초래하므로 방수·방식 처리에 지장이 없도록 바탕면 처리를 평활하게 하여야 하며, 되메우기시 방수면이 훼손되지 않도록 구간별 시공 방법을 표기하고 토공 마무리시 타이어롤러 또는 덤프트럭을 주행시켜 노상면의 변형 유무를 확인하여야 한다.
- (4) 구조물 상부(외부)는 조경수목의 뿌리 등에 의한 방수성능저하가 되지 않는 방안을 제시하여야 한다.
- (5) 자체 접합력이 크고 온도 신축이나 허용범위 내의 부등침하로 발생하는 균열 등에 대응할 수 있는 신축율을 갖으며 지하수압에도 충분히 저항할 수 있는 인장강도가 확보된 공법을 선정하여야 한다.
- (6) 작업차량도로(공동구 포함) 및 관리동선에 대한 바닥 마감재(바닥마감 : 라이닝 3mm이상 입찰자제시)는 미관 및 기능을 고려하여 색상을 가미하여야 한다.

3.3 기계분야

3.3.1 일반지침

가. 개요

본 사업은 기존 승기공공하수처리시설(275,000㎥/일)의 노후화로 단계별 철거하고 현대화 시설(270,000㎥/일)로의 재건설하는 사업으로 사업방식은 설계·시공 일괄입찰 방식으로 추진되는 사업이다.

계약상대자는 하수처리시설의 완벽한 성능보장을 위하여 필요한 모든 기자재, 배관, 부속품 및 부대설비에 대해 완벽한 설계와 구매, 시공 및 시운전을 수행하여야 한다.

나. 적용범위

본 입찰안내서는 필요한 최소한의 사항을 요구하는 것으로써 계약상대자는 입찰안내서에 명시되어 있지 않더라도 본 공사의 수행에 필요한 사항과 성능 보장을 위한 사항은 계약상대자의 책임 하에 수행되어야 하며 또한 공사감독자의 정당한 요구사항이 있을 경우 이에 따라야 한다. 또한, 계약상대자 업무 적용범위는 다음과 같다.

- 1) 기자재 제작도면, 설치 시공도 작성 및 승인요청
- 2) 기자재 제작, 구매
- 3) 기자재 각종 입회 검사 및 시험
- 4) 기자재를 지정된 야적장까지 운반, 보관관리
- 5) 기자재의 설치(기계설비의 설치를 위한 앵커볼트 자리용 콘크리트 깨기 및 메우기와 마감용 몰탈 작업 포함)
- 6) 관급자재 인수, 보관 및 설치
- 7) 건축기계설비 및 배관공사
- 8) 단독시운전 및 종합시운전(건축기계설비 포함)
- 9) 준공까지 유지관리
- 10) 운영자에 대한 기술지도 및 운영 등 제반 교육, 유지관리용 자료 및 지침서 작성
- 11) 모든 기자재의 설치 후 원활한 운전에 당연히 필요한 부속품들의 공급 및 설치
- 12) 관계 관공서의 인·허가 사항
- 13) 성능 보증
- 14) 준공도서 제출

다. 타 분야 공사와의 관계

본 사업은 종합 Plant로써 계약상대자는 계약과 관련된 기자재를 설계, 제작 또는 설치 이전에 타 분야(토목, 건축, 전기 및 계측제어 등)에서 시행하는 공사와 상호 관련되는 사항을 사전에 충분히 협의하여 수행하여야 하며, 구조물의 규격, 타 분

01

02

03

04

05

06

07

야 공사의 시행한계 등을 충분히 파악하여 설계, 제작 및 설치 시 누락 또는 기 시공된 구조물을 파손하는 일이 없도록 하여야 한다.

계약상대자는 타 분야 공사에 매몰, 접합 또는 연결되는 부품 등에 대하여 타 분야 공사 시행자와 시공 공정을 사전에 직접 협의하여 필요한 자재(앵커볼트, 슬리브 등)를 시행 공정에 맞추어 사전에 설치하여야 하며 이의 불이행으로 인한 손해를 청구하거나 이의를 제기하지는 못한다.

라. 예비품 및 특수공구

계약상대자는 기계공사의 각 기기가 3년간 정상운전을 하는데 소요되는 예비품(3년)과 소모품(1년)을 공급하여야 한다. 입찰시 예비품 및 특수공구의 항목, 규격, 공급량을 명시한 예비품 및 특수공구 목록을 제출하여야 하며 예비품은 해당설비의 가격에 포함되어야 한다.

마. 단위 및 약어

입찰 및 공사와 관련된 모든 서류에 사용되는 단위는 SI단위를 원칙으로 하며, 약어는 다른 특별한 명기가 없는 한 일반적인 기술 업무에서 많이 사용되는 방법을 사용하여야 한다.

또한, 계약 서류의 작성에 사용되는 언어는 국문으로 하며 공사감독자의 다른 지시 사항이 없는 한 본 계약과 관련된 문서, 도면, 서신 등 일체는 국문으로 하고 영문을 병용한다.

바. 자재의 품질 및 규격

본 계약에 의거 공급 설치되는 기자재의 제작에 사용하는 모든 재료와 장치는 신품이어야 하고 최신 설계에 의한 것이어야 하며, 사용재료는 특별히 명기하지 않는 한 KS 규격품을 사용하여야 한다. 해당 규격이 없을 때는 공사감독자가 승인한 동등 이상의 상급 규격을 사용하여야 한다.

또한, 기계장비 선정 시에는 아래사항을 만족시킬 수 있는 기종이 선택되어야 한다.

- 1) 에너지 절약형의 기종선정 및 유지관리성이 용이한 것.
- 2) 내마모성 및 내부식성 기기류의 선정(설정된 온도와 압력의 변화조건에서 적용될 수 있는 최상의 품질이어야 한다.)
- 3) 저소음 저진동형으로 악취확산이 적은 기기 선정
- 4) 동일한 성능의 경우 국산장비 선정
- 5) 모든 재료는 승인된 규격, 각각의 코드번호 및 정밀분석 자료에 따르며, 재료의 특성, 열, 화학 및 기계적 처리법 등이 제시되어야 함

6) 재질이 다른 배관 또는 부속품의 연결은 원칙적으로 불가하며, 부식방지를 위한 절연방식을 도입

7) 규격 및 코드번호가 명시되지 않은 재료는 발주기관의 승인을 받아 사용하여야 함
 사. 설계·품질보증계획 수립

본 공공하수처리시설의 기계설비를 설계할 경우 용량산정, 환경보호 및 에너지절약, 유지관리상의 예방정비 개념을 도입하여 보고서에 구체적으로 제시해야 한다. 기계장비 특히 송풍기, 펌프류 용량산정을 검토와 운전효율 저하와 에너지 과소비 그리고 초기투자비 상승 및 변동비 상승 등을 방지할 수 있도록 명시하고, 기계장비 용량산정과정에서 과대한 안전율 적용이나 과다 설계가 되지 않도록 효율 및 안전율 적용 근거를 명확히 제시해야 한다.

- 1) 향후 하수처리시설에 사용하는 외산기자재에 대한 검수는 상대국가 등에서 범용화, 규격화되고 성능보증방법의 공신력이 인정된 외산기자재에 한해 국내에서 성능보증서 및 현장 설치 후 시운전을 통한 검수가 가능한지 여부 등 관련 자료를 면밀히 점검토록 하고, 현지 검수가 불가피한 경우 이에 대한 대응방안 보고서에서 수록해야 한다.
- 2) 설계도서에 시운전시 유입량 및 수질변화에 따른 운전mode를 각 case별로 작성하여 분석횟수, 설계인자와 운영인자를 비교할 수 있는 항목 등을 구체적으로 보고서에 수록하여야 한다.
- 3) 지하시설물 배치계획 수립 시 환경불량 및 송풍기 발열에너지 회수 및 급기온도 상승에 따른 결로현상 발생 등을 고려하여 최적의 환기(급·배기) 및 결로방지 대책을 수립해야 한다.

3.3.2 건축기계설비

가. 개요

- 1) 본 안내서는 건축기계설비부분에 대한 설계·시공의 업무에 대해 규정한다.
- 2) 본 처리시설의 건축물은 관리동, 공원화장실, 공원관리실, 지하구조물등 기타 건축물로 구성되며, 상세사항은 토목, 건축부분을 참조한다.
- 3) 본 안내서에 언급되지 않은 사항이라도 관련 법규 및 설계기준 등에서 요구하는 사항은 만족시켜야 하며, 근무자들에게 최상의 근무환경이 조성되도록 하여야 한다.

나. 일반사항

계약상대자는 인원 및 시설의 효율적 관리와 편리하고 안전하게 운영될 수 있도록

01

02

03

04

05

06

07

다음 설비에 대한 계획, 설계, 공급, 설치, 시운전 및 보증에 대한 책임을 진다.

- 1) 냉·난방 설비 및 부대시설
- 2) 환기설비 및 부대시설
- 3) 위생설비 및 부대시설
- 4) 소화설비 및 부대시설 등

다. 설계기준

- 1) 외기조건

「건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부)」에 명시된 기준에 준하여 인천광역시 지역조건에 적합한 기준을 설정한다.

〈표4-29〉 인천시 외기조건

구 분	냉 방		난 방	
	건구온도(℃)	습구온도(℃)	건구온도(℃)	상대습도(%)
인 천	30.1	25.0	-10.4	58

- 2) 실내조건

〈표4-30〉 실내온도 및 습도

구 분	난 방	냉 방	
	건구온도(℃)	건구온도(℃)	상대습도(℃)
공동주택	20 ~ 22	26 ~ 28	50 ~ 60
학교(교실)	20 ~ 22	26 ~ 28	50 ~ 60
병원(병실)	21 ~ 23	26 ~ 28	50 ~ 60
관람집회시설(객석)	20 ~ 22	26 ~ 28	50 ~ 60
숙박시설(객실)	20 ~ 24	26 ~ 28	50 ~ 60
판매시설	18 ~ 21	26 ~ 28	50 ~ 60
사무소	20 ~ 23	26 ~ 28	50 ~ 60
목욕장	26 ~ 29	26 ~ 29	50 ~ 75
수영장	27 ~ 30	27 ~ 30	50 ~ 70

라. 냉·난방 설비

- 1) 열원

주 열원은 지역난방, 도시가스, 전기, 태양열, 지열 및 신재생에너지 등을 종합적으로 검토하여 에너지를 절약할 수 있는 방안을 제시하여야 하며 친환경적이고 경제적인 설비로 설치하여야 한다. 공공건물의 「신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법(산업통상자원부)」 제12조제2항 및 동법 「시행령(산업통상자원부)」 제15조를 따라야 한다.

- 2) 시설개요

가) 건물 난방 방식은 각 실이 균등하게 난방이 되도록 가장 경제적이고, 유지관

리가 용이하도록 계획하여야 한다.

나) 중앙제어실 등은 별도로 관리해야 하며, 온·습도로 인한 기기의 성능저하가 생기지 않도록 계획하여야 한다.

다) 전기실 등 전기 관련 계통실은 실온을 35℃ 이하로 유지하도록 설계하고, 비상시에도 기기가 정상대로 작동할 수 있도록 계획하여야 한다.

라) 제어

- 제어는 중앙감시원격조작(PAC 제외)방식으로 하고 중앙제기반에서 제어토록 한다.

- 제어반은 중앙제어실에 두도록 한다.

마. 환기설비

1) 시설개요

가) 환기설비는 열, 먼지, 악취 등을 포함하여 결로 등이 발생치 않도록 설치하여야 한다.

나) 각 실의 성격에 적절한 환기방식을 채택하며 사무실 등 관리실을 제외한 모든 실은 원칙적으로 1중 환기로 검토하여야 하며 실이 균등하게 환기되도록 하여야 한다.

다) 취기로 기기의 부식이 예상되는 장소의 송풍기 덕트 등은 내식성 재질을 사용하고 기류에 의한 소음이 최소가 되도록 하며 배출구에서의 소음 및 진동은 소음·진동 규제법의 소음, 진동 공정시험법에 준하여 실시하여 만족하도록 하여야 한다.

라) 자연채광 장치를 활용하여 에너지 절감방안을 고려하여야 한다.

마) 관리시설 환기설비의 신선외기 도입부는 환기 및 탈취설비 배기부와 이격하여 배치하여야 한다.

2) 설계기준

가) 「건축법(국토교통부)」, 「산업안전보건법(고용노동부)」 등 법규의 관련 기준 이하가 되도록 유지되어야 하며 본 공공하수처리시설 상부 공원화를 위해 완전지하화로 계획됨으로써 근무자는 지하공간에서 작업하게 됨을 고려하여야 한다.

나) 열의 발생이 예상되는 지역은 외기온도보다 10℃를 초과하지 않도록 설계되어야 한다. 단, 동절기의 과냉을 방지하기 위해 온도에 의해 ON/OFF 제어가 되도록 한다.

다) 기타 기계실은 장비 보호를 위해 40℃ 이하로 유지되도록 설계되어야 한다.

- 라) 근무자가 근무하는 실내에는 압력을 정압(Positive)으로 유지하도록 한다.
- 마) 취기발생실은 부압이 되도록 하여 취기의 확산방지가 되도록 한다.
- 바) 급기 및 배기시설은 외부에 설치할 경우 주변경관 및 상부 조정계획과 연계하여 주민친화적이며 혐오감이 없도록 하여야 한다.

3) 환기량 기준

각 실에 대한 환기량은 다음 기준 이상으로 하며 기계실 및 전기실은 아래 기준에 의한 산출 환기량과 발열량에 의한 환기량 중 큰 쪽을 택한다.

- 가) 사무실 계통 : 5회/시간 또는 재실 인원당 소요 신선공기량
- 나) 화장실 : 15회/시간
- 다) 탈의실 및 샤워실 : 10회/시간
- 라) 주 방 : 30회/시간
- 마) 전기실 계통 : 15회/시간 또는 전기 냉방기(변압기 설치 시)
- 바) 펌프실, 기계실 계통: 8~15회/시간(저농도 8회, 중농도 10회, 고농도 15회)
- 사) 전실 : 15회/시간
- 아) 홀 및 복도, 창고 등 : 3회/시간
- 자) 발전기실 계통 : 30~50회/시간(실내 40℃ 이하 온도기준에 맞춰 입찰자 제시)
- 차) 탈취풍량 환기횟수 기준
 - 탈취풍량의 환기횟수는 원칙적으로 기계의 탈취설비 환기 횟수기준을 준용하며, 적용이 어려운 사항은 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)」에 제시된 기준을 고려하여 기자재는 6~15회/시간이상으로 입찰자가 제시한다.

바. 덕트설비

1) 설계기준

- 덕트설계는 「건축기계설비 설계기준(국토교통부)」에 따라 수행되어야 한다.
- 가) 덕트는 내부의 연결부 마감 정리가 잘 되어야 하고 곧바르게 설치되어야 한다.
- 나) 덕트는 모든 운전조건에서 진동이 구조물에 전달되지 않도록 방진설비를 설치하여야 한다.
- 다) 특별한 규정이 언급되지 않으면, 굴곡 엘보우는 덕트 넓이의 1.5배와 동등한 반경을 가져야 한다.
- 라) 공기의 유동이 난류가 되지 않고 흐를 수 있도록 하기 위해 급격한 회전부 위에 금속 브레이드 또는 베인을 설치하여야 한다. 이것은 제작자의 표준제품이어야 하고 운전 중일 때 정숙하여야 한다.
- 마) 댐퍼는 공기누설이 적은 Air Tight Type으로 한다.

바) 댐퍼는 정압 및 유량을 조절할 수 있게 설계되어야 하고, 어떤 운전 조건하에서도 안정되어야 한다.

사) 폭발 등 화재의 위험이 내재한 곳에는 방연또는 방화댐퍼를 계획하여야 한다.

2) 재질

아연도금강판(KS D3506), 스테인리스강판(KSD 3705, KSD3698), 알루미늄 아연합금도금강판(KSD 3770) 등을 이용하여 내압에 견딜 수 있는 충분한 두께로 적용하여야 하며, 지하구조물내에 설치되는 경우 부식을 방지하기 위하여 스테인리스강판(KSD 3705) 또는 동등 이상의 재질을 적용하여야 한다.

사. 위생설비

1) 급수설비

가) 설비개요

상수도관에서 연결하여 지하저수조 또는 고가수조로 유입시킨 후 공급하는 방식과 본관의 압력이 충분히 확보될 경우 직결급수방식을 검토하여 최적 방안을 제시하여야 한다.

나) 급수대상

급수대상 인원은 건축 규모계획에서 산출한 공공하수처리시설 근무자와 외부 방문객을 고려하여야 한다.

다) 급수량 기준

- 급수량은 주로 유지관리 인원수로 산정한다.
- 급수량 계획시 냉방용 냉각수량 등도 고려하여야 한다.
- 인원수 기준 : 근무자 및 방문자의 인원수에 따른 1일 최대 급수량을 산출한다.
- 기구수 기준 : 급수 기구수 기준에 의한 시간최대 급수량을 산출한다.
- 인원수 기준 및 기구수 기준 중에서 큰 용량으로 선정한다.

라) 유지관리 및 보수에 필요한 장소에는 밸브를 설치하며, 위생기구에는 절수형을 사용한다.

마) 음용수 탱크는 청결성을 유지해야 하기 때문에 청소 시에도 지속적인 음용수 공급이 이루어지도록 격벽설치 등 고려사항을 입찰자가 제시하여야 하며, 탱크 내에서 정체수가 발생하지 않도록 음용수 입출구의 설치위치에 대한 사항을 반영하여야 한다.

2) 급탕 설비

가) 급탕량 기준

- 인원수 기준 : 근무자 및 방문자의 1일 수량을 기준으로 산출한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 기구수 기준 : 급탕 기구수 기준에 의하여 피크 수량을 산출한다.
- 시간당 최대 사용량 : 시간당 최대 사용량은 인원수 기준 및 기구수 기준 중에서 큰 용량의 부하로 선정한다.

나) 급탕온도 : 급탕온도는 60℃ 기준으로 한다.

다) 배관방식 : 배관방식은 순환식으로서 복식배관방식으로 한다.

3) 배수 및 통기설비

가) 시설개요

- 근무자가 근무하는 장소에는 화장실을 설치하고, 일상 생활용 오·배수 설비를 설치하여야 한다.
- 발생 오수는 공공하수처리시설로 유입시켜 처리토록 한다.

나) 배관방식

- 배수배관은 오·배수 분리배관(2계통) 방식으로 한다.
- 원칙적으로 자연유하방식을 채택하되 경사상 불가능시는 저류조 등을 설치하고, 배수펌프를 이용해 공공하수처리시설로 이송토록 한다.
- 통기방식은 루프통기방식, 신정통기방식 또는 각개통기방식으로 입찰자가 제시하여야 한다.

다) 유지관리 및 보수에 필요한 장소에는 밸브를 설치한다.

아. 자동제어설비

1) 개요

개별 또는 중앙제어가 가능토록 구성하며, 중앙제어반에서 중앙감시 원격조작방식으로 운전할 경우 건물의 에너지 절약, 유지관리비의 최소화, 효율적인 운전체제를 도모하는 자동제어설비로 구성하여야 하며 전기공사에서 공급하는 감시제어설비와 Data-way로 통신 가능한 개방형 설비로 구성하여야 한다.

2) 설계기준

가) 안정성

처리기능의 안정성확보를 위한 기능의 분산을 도모하고 필요부분을 이중화한다.

나) 효율성

시스템의 Up-Grade에 유연하게 대처할 수 있는 제품과 운영자가 사용하기 편리한 운용 소프트웨어를 적용한다.

다) 신뢰성

현장기기들은 하자 발생이 없고 고품질 제품이어야 하며, 제어 및 연산처리능력의 척도인 마이크로프로세서 등급이 높아야 한다.

라) 관리의 용이성

각 설비의 현장 데이터를 수집 분석한 후 데이터베이스화하여 효과적인 시설 관리를 할 수 있는 설비를 하여야 한다.

3) 주요설비계획

<표4-31> 설비계획

구 분	제 어 항 목
급·배 기 FAN	- 급·배기 Fan 기동/정지 제어상태 감시
펌 프 류	- 상태 정보감시 기동 - 순환수 감시 정보
냉 난 방 제 어	- 각실 냉·난방 운전상태 감시 - 지열관련 온도 상태
급 수 계 통	- 고가수조, 저수조 수위조절 제어, 상태감시
보 일 러	- 보일러 상태 정보감시 기동
냉동기, 냉각탑	- 냉동기 상태 정보감시 기동 - 냉각탑 상태 정보감시 기동

자. 소방설비

1) 일반사항

- 가) 입찰자/계약상대자는 설치되는 시설의 용도 및 규모에 맞는 소방설비에 대한 설계, 공급 및 시공을 해야 한다.
- 나) 소방설비에 대한 설계, 공급 및 시공은 관련법규에 따라 행해져야 하며 계약상대자는 필요한 인·허가 사항을 수행하여야 한다.
- 다) 설계 및 시공시에는 초기 화재감지, 초기 화재진압, 화재피해의 최소화, 화재 발생 및 확산방지, 화재로부터의 인명 및 시설물 보호를 최우선으로 고려하여 지하공간내의 고온환경이나 화재시의 소화 및 피난대책 등을 검토하여야 한다.
- 라) 관련법규를 만족시켰다 하더라도 위에 열거한 내용을 충족시킬 수 없는 경우에는 추가로 필요한 소방설비를 설치하여야 한다.
- 마) 소방시설은 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한규칙 등 가장 최근의 관련법규 및 설계기준 등에 적합하도록 설계되어야 하며, 그 근거를 제시하여야 한다.

2) 기타

- 가) 정보설비, 통신설비, 제어설비에 관해서는 입찰안내서에 따른다.
- 나) 옥외 소화전용 주배관은 동결선 이하로 매설하며 폐회로 형태가 되도록 구성한다.

- 다) 설치되는 모든 밸브는 개폐 표시형으로 한다.
- 라) 포원액(설치 시)은 동결되지 않아야 하며, 필요한 경우 동결방지대책을 강구한다.
- 마) 소화전함에는 소화활동에 필요한 용구가 비치되어야 한다.
- 바) 소화활동에 필요한 제반 장비 및 기기는 소방법규에 의해 검정된 것이어야 한다.

3.3.3 기계설비 특별지침

가. 일반 요구사항

1) 적용범위

본 장에서 요구하는 사항은 기자재 및 배관공사의 구매, 제작, 운반, 설치 및 시운전 등 기계분야 전 공정에 적용하며, 변경이 필요할 경우 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

2) 규격 및 표준

본 시설에 공급, 설치되는 기자재 및 배관과 그 부속품들은 한국산업표준(KS)에 합당하여야 한다. 대한민국 표준규격에 언급되지 않은 사항은 국제적으로 인정된 다음의 규격 및 표준에 따른다.

- ISO : International Standard Organization (국제표준화기구)
- AISI : American Iron and Steel Institute, U.S.A (미국철강협회)
- ANSI : American National Standards Institute (미국규격협회)
- API : American Petroleum Institute, U.S.A (미국석유협회)
- ASME : American Society of Mechanical Engineers, U.S.A (미국기계학회)
- ASTM : American Society of Testing and Materials (미국재료시험협회)
- AWS : American Welding Society, U.S.A (미국 용접협회)
- AWWA: American Water Works Association (미국수도협회)
- SSPC : Steel Structures Painting Council (미국도장도금학회)
- NEMA : National Electrical Manufacturers' Association. U.S.A (미국전기제조업협회)
- IEC : International Electrotechnical Commission (국제 전기기술위원회)
- JEC : Standard of Japan Electrical Committee (일본 전기규격조사회)
- JIS : Japanese Industrial Standards (일본공업규격)
- JWWA : Japan Water Works Association (일본 수도협회)
- KEPCO : Korean Electric Power Corporation (한국전력공사)

3) 설계표준화 및 호환성

- 가) 본 시설의 각 부분은 최근의 설계 실적과 최신의 기술에 의거하여 설계, 제작 및 시공되어야 한다.
- 나) 시설은 평상 가동시 또는 현장 기상 여건 하에 발생될 수 있는 부하, 압력, 온도 등의 모든 변화조건하에서도 만족스런 운전이 되도록 설계되어야 하며, 이상 소음 및 진동 등이 발생되지 않아야 한다.
- 다) 본 시설 설계시 검사, 청소, 관리 및 보수작업을 위한 설비를 고려하여야 한다. 또한, 운전 및 관리에 관계된 제반 안전 및 방호시설이 충분히 반영되어야 한다.
- 라) 본 시설에는 원칙적으로 장기간 시험되고 연속운전실적(1년 이상)을 가진 기기를 공급·설치하며, 우수조달물품, 신제품(NEP : New Excellent Product), 성능인증제품(GS : Good Software), 우수재활용제품(GR), 환경(E)마크 인증 품질·성능의 우수성이 인정된 제품을 사용할 수 있다.
- 마) 유사한 용도에 사용되는 모든 장비는 동일 제작자에 의한 동일형식으로 구성되어 예비품의 확보를 용이하게 하여야 한다.
- 바) 성능확인이 필요한 기기일 경우 운전실적, 공인기관 확인서 또는 공인기관시험성적서 등을 첨부하여야 한다.
- 사) 수질보증에 필요한 기자재는 고장 등으로 인하여 처리장 운영에 지장이 없도록 예비대수를 포함하여 설치하여야 하며, 설치가 어려울 경우에는 별도로 예비대수를 확보하여 제시하여야 한다.
- 아) 발주기관은 합리적 범위까지는 규격화 작업에 대한 협조를 요청할 권리를 가지며 이에 따른 단가변경은 허용되지 않는다.

4) 기기 및 장비의 선정 및 인식

- 가) 모든 기기는 각 기기들의 품질, 에너지 소요량 등을 비교하기 위하여 각 기기의 용량 및 효율(혹은 성능계수), 적정한 안전율, 성능곡선, 최고온도, 최대 전력 소비량, 최대소음 등을 명시하여야 한다.
- 나) 모든 기기 및 장비는 인식이 용이한 방법으로 고유의 Tag No.를 부여하여야 하며 부여된 Tag No.는 전 설계도서에 동일하게 사용되어야 한다.

5) 자재

기기의 제작 및 설치에 필요한 자재는 강도, 유연성, 내구성 등에서 사용목적에 따라 최적의 제품이며 최신기술에 의한 좋은 품질의 제품을 사용하여야 한다. 자재는 다음의 요구사항에 적합하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

가) 자재는 최신품이며, 결함이 없어야 한다.

나) 사용하기에 적합하고 기계적으로 과응력을 받지 않아야 한다.

본 안내서에 나와 있는 모든 자재는 다음 규격의 최신판 기준에 따라야 한다.

(1) 회주철품

- 회 주철품 SPS-KFCA-D4301-5015

(2) 구상흑연 주철품

- 구상 흑연 주철품 SPS-KFCA-D4302-5016

(3) 압연강 및 구조강

- 일반구조용 압연강재 KS D 3503

- 보일러 및 압연용기용 탄소강 및 몰리브덴 강판 KS D 3560

(4) 탄소강

- 기계구조용 탄소강재 KS D 3752

- 탄소강 단강품 KS D 3710

(5) 스테인리스 강

- 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대 KS D 3705

- 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대 KS D 3698

- 스테인리스 강선재 KS D 3702

- 스테인리스 강선 KS D 3703

- 스테인리스 강봉 KS D 3706

(6) 파이프 및 튜브

- 배관용 탄소강관 KS D 3507

- 압력배관용 탄소강관 KS D 3562

- 보일러 및 열교환기용 탄소강관 KS D 3563

- 배관용 스테인리스 강관 KS D 3576

6) 마감처리

부식방지를 위하여 도장(Painting)이나 피복(Coating) 처리를 해야 할 표면은 매끄럽고, 모서리는 거칠거나 돌출되어 있지 않으며 모든 용접부는 매끄럽고 들레부와 모서리 역시 매끄러워야 한다. 마감처리를 한 자재는 비틀림, 굽힘 등의 변형이 없어야 한다.

7) 명판 (Name Plate)

장비의 명판은 Stainless Steel Plate에 인쇄하여 보기 쉬운 곳에 공사감독자의 승인을 득하여 부착시켜야 하며, 명판에는 다음을 표기한다.

- 기기번호
- 기기명
- 형식 및 용량
- 제조번호
- 제작년도
- 제작자
- 연락처
- 기타 참고사항

8) 보호 도장

모든 장비는 이하에서 명시되는 사용상태 구분에 정의된 대로 보호도장으로 마감해야 하며 비철과 스테인리스강재 표면은 윤활유나 그리스 외에 별도의 도장은 하지 않을 수 있다.

가) 사용상태 (Service Conditions) 구분

- 사용상태 “A”는 하수, 슬러지, 처리수 또는 부식액에 잠기거나 혹은 간헐적으로 잠기는 모든 철재 금속에 적용한다.
- 사용상태 “B”는 노출은 되지만 부식을 일으키는 대기에는 노출되지 않는 모든 철재 금속에 적용한다.
- 사용상태 “C”는 부식성 대기에 노출되는 모든 철재금속에 적용한다.

나) 도장 계획

보호도장에 대한 지침으로 아래 자료를 참고한다.

Service	Condition	Paint Type	
A	SP	Blast	
	P	Tar Epoxy Resin	50 μ m이상
	IC	Tar Epoxy Resin	100 μ m이상
	FC	Tar Epoxy Resin	100 μ m이상
B	SP	Blast	
	P	Alkyd Resin	50 μ m이상
	IC	Alkyd Resin	50 μ m이상
	FC	Alkyd Resin	50 μ m이상
C	SP	Blast	
	P	Epoxy Resin	50 μ m이상
	IC	Epoxy Resin	50 μ m이상

01

02

03

04

05

06

07

FC	Epoxy Resin	50 μ m 이상
여기서, SP : 바탕 처리	P : 프라이머	
IC : 중간 도장	FC : 마감 도장	

다) 표면준비 작업

도장을 할 모든 철재 표면은 Sand Blasting에 의해 흙, 먼지, 기름, 녹 등 이물질을 완벽하게 제거하여야 한다.

Sand Blasting후 반드시 표면처리 결과에 대해 공사감독자의 확인을 받은 후 방청도장을 하여야 하며, 이러한 절차를 거치지 않는 도장품에 대해서는 재작업을 하여야 한다. 만일 Sand Blasting결과에 대한 공사감독자의 검사가 즉각 수행되지 못할 경우에는 즉시 방청도장을 하되 사진촬영을 하여 Sand Blasting을 완벽히 수행하였음을 제품 검사시 공사감독자에게 제시하여야 한다. 이러한 증빙을 하지 못할 경우 역시 재작업을 명할 수 있다. Sand Blasting 후 방청도장을 지연하여 처리된 표면에 흙, 먼지, 녹 등이 재형성되지 않도록 즉시 방청도장을 실시하여야 한다.

라) 현장 제작용에 대한 표면처리 작업

배관 지지대, Base Plate 및 기타 현장에서 제작 설치되는 철물류에 대한 도장 및 표면작업도 상기의 기준대로 반드시 실시되어야 한다.

만일 기존에 설치된 철물류에 새로운 철물을 제작 설치함에 따라 기존품이 변형되거나, 손상된 부분에 대한 표면처리는 주변여건상 Sand Blasting이 어려운 경우 공사감독자의 지시에 따라 Power Brush, Grinder 및 기타 방법으로 표면처리를 한 후 도장하여야 한다.

마) 기타 보호도장

모든 기자재는 설치 및 시운전 완료 후에도 도장 상태가 불량하거나, 손상된 부분에 대하여는 공사감독자의 지시에 따라 준공 전에 보호도장을 재실시하여야 한다.

바) 저장 및 혼합

- 구매된 도료는 도장공사가 연속적으로 진행될 수 있도록 하기 위해 충분한 양이 저장되어야 한다.
- 도료는 열을 받거나 직사광선이 비치지 않고, 5℃에서 27℃의 온도를 유지하며 통풍이 잘되는 곳에 보관하여야 한다.
- 균열 또는 색소분리가 일어나고 동질의 용액과 섞이지 않는 도료는 사용해서는 안 된다.

- 성분이 다른 두 종류의 도료는 사용 전에 제작자의 혼합요구 사항을 준수 하여야 한다. 꼭 필요한 최소한의 양만을 혼합한다.
- 무기 아연이 포함되어 있는 도료는 조심스럽게 혼합하여야 하고, 사용하기 전에 오염되지 않게 하며 균일한 농도를 유지하기 위해 작업동안에 일정하게 교반 되어야 한다.

사) 사용방법

- 도장은 적절한 조건아래에서 제작자의 안내서에 따라 청결하고 규정된 사양에 따라 처리된 표면에 도포하여 깨끗하게 건조시킨다.
- 일반적으로 모든 도장 대상은 초벌 및 마감을 하여야 한다.
- 도장은 도료제작자의 안내서에 따라 스프레이, 롤러, 또는 브러쉬를 사용할 수 있다.
- 스프레이 장비를 사용하여 도장할 시에는 공기의 습기와 오일을 제거할 수 있도록 한다.

아) 공장도장

- 펌프, 압축기, 전동기, 밸브, 기계류, 승강기, 모든 전기기기, 모든 계측제어 설비, 안전밸브, 조절밸브 및 유사한 설비는 필요한 경우 제작자 도장사양을 따를 수도 있으나 사전에 공사감독자와 협의하여 승인 받아야 한다.
- 구조강, 용기 및 관련된 설비는 브라스트(Blast)를 해야 하고 납품전에 사양에 따라 초벌도장 하여야 한다.
- 공장제작자는 사양서에서 규정된 내용에 따라 표면처리 및 도장을 수행하여야 하며 도장의 성능에 대한 모든 책임을 져야 한다.
- 규정된 사양이 없으면 모든 마감도장은 계약상대자에 의해 현장에서 시행 되어야 한다.

자) 현장도장

- 공장에서 초벌 도장된 기기는 결함이 있는지의 여부를 검사하고 현장에서 마감도장을 한다. 운송도중 손상된 부분은 적절한 방법으로 재 도장 하여야 한다.
- 배관을 제외한 현장제작품은 도장명세표에서 규정한 것에 따라 도장되어야 한다.
- 모든 배관은 현장에 설치되기 전까지 필요한 경우 부식 방지를 위해 초벌 도장을 한다.
- 배관용 슬리브 설치 부위는 도장을 해서는 안 된다.

01

02

03

04

05

06

07

차) 색의 사용구분

도장을 하는 대상물의 색채사용은 다음과 같이 구분하여 사용한다.

- 빨강

방화, 금지, 정지, 고도의 위험, 긴급을 요하는 대상물에 사용한다.

- 황적

위험을 일으킬 수 있는 장소나 조난 구조용으로 사용한다.

- 노랑

충돌, 추락 등의 위험이 있는 대상물에 사용한다.

카) 배관계의 식별표시

- 도장작업의 완료 후, 모든 배관은 유체의 종류와 흐름방향을 색으로 표시한다. 색의 표시는 배관계통을 쉽게 구분하기 위한 의도이다.

- 배관계의 색 구분은 KS A 0503(배관계의 식별표시)에 따라 구분 사용한다.

- 배관시스템에 사용되는 유체 구분표시는 전체 또는 생략된 것으로 문자화시켜 범례로 만들어야 한다. 범례는 색의 코드밴드 위에 직접적으로 나타나야 한다.

- 각 배관 시스템은 배관계의 식별 표시색을 기준으로 구분하며, 사용하는 문자 및 크기는 배색을 고려하여 명확히 나타낼 수 있는 색과 크기로 정한다.

- 색띠는 직선배관에 일정한 간격으로 충분히 동일 배관임을 알수 있게 하고 모든 밸브에 가깝게, 모든 방향변환 부분에 가깝게, 배관이 벽이나 바닥을 통과하는 전후에 표시한다.

- 사용되는 색상 및 표시방법, 위치 등에 대한 계획서를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

타) 기기의 범례

- 기기의 식별표시는 관련 법규에 따라 표시한다.

- 모든 공정의 기기는 기기의 적절한 위치에 흑색문자 및 숫자로 된 고유 번호가 적힌 금속명판 또는 표시를 하여야 한다.

다른 법규에서 흑색이외의 색이 지정된 경우에는 그에 따르며, 흑색표시가 불합리하다고 판단될 경우에는 공사감독자의 의견에 따른다.

9) 전동기 (Motors)

가) 자재, 제작 및 시험

자재, 제작 및 시험은 KS, JIS, ISO, JEM, NEMA, IEC에 의하여 추천된 기준에 따른다. 과부하 방지를 위한 전동기 출력 선정은 제작자의 표준품, 제작조건, 기

계효율 등을 고려하여 계약상대자가 선정하며 동력계산서를 제출하여야 한다.
전동기는 특별한 사유가 없는 한 고효율 전동기를 사용하여야 한다.

나) 저압 Motor

저압 Motor는 고효율 전동기로 하며 별도 명시된 경우를 제외하고는 다음의 내용에 준한다.

- 형 식 : 농형 (Squirrel Cage) 유도전동기
- 전 원 : 380V, 3상, 60Hz
- 용 량 : 입찰자 제시
- 절 연 : F종 또는 그 이상의 절연
- 차단과 보호 : 별도의 지시가 없으면 옥내용, 옥외용은 IP54 이상, 가연성 GAS의 경우는 방폭형 이다.
- 속 도 : 별도의 지시가 없으면 1,800rpm 이내

다) 고압 Motor

고압 Motor는 별도 명시된 사항이 없으면 다음의 내용에 준한다.

- 형 식 : 농형, 유도형, 감압시동형
- 전 원 : 입찰자 제시
- 용 량 : 입찰자 제시
- 절 연 : F종 또는 그 이상의 절연
- 차단과 보호 : 별도의 지시가 없으면 옥내용, 옥외용은 IP54 이상, 가연성 GAS의 경우는 방폭형 이다.
- 속 도 : 별도의 지시가 없으면 1,800rpm 이내

라) 단상 Motor

단상 Motor는 별도의 지시가 없는 한 다음 기준에 준한다.

- 형 식 : 상분리유도형 또는 콘덴서 시동유도형
- 전 원 : 220V, 60Hz
- 용 량 : 입찰자 제시
- 절 연 : F 종
- 차단과 보호 : 별도의 지시가 없으면 옥내용, 옥외용은 IP54 이상, 가연성 GAS의 경우는 방폭형 이다.
- 속 도 : 별도의 지시가 없으면 1,800rpm 이내

10) 감속기어장치

사이클로이드형 감속기어인 경우 방유케이싱(Oiltight Casing)으로 완전히 밀봉되

01

02

03

04

05

06

07

어야 한다. 본 감속기어의 메카니즘은 프래니터리 기어(Planetary Gear), 픽스트 인터널 선 기어(Fixed Internal Sun Gear)로 조합되어 있다.

회전 접촉부는 내마모성 부품으로 구성되어야 한다.

감속기어는 케이싱, 링기어, 하우징, 저속과 고속 샤프트, 저속 샤프트 롤러와 샤프트핀, 그리고 사이크로이드 디스크로 이루어져야 한다.

사이크로이드 디스크 즉 프래니터리 기어는 사이크로이드형 톱니와 선 기어(Sun Gear) 원형핀 톱니를 가져야 한다. 토크(Torque)가 전달되고 있는 감속기어부분은 고탄소 크롬 베어링스틸으로 만들어져야 하고 윤활방법은 제작자의 최신방법을 채택한다.

감속기는 Limit Switch 형식의 안전장치가 구비되어야 한다.

11) 구조강

별도의 지시가 없는 한 구조용 형강, 강판, 이외의 제품은 KS D 3503의 일반구조용 압연강의 기준을 따른다.

12) 윤 활 유

계약상대자는 승인도서 제출 시 각 기기별 윤활유와 교체시기 등을 표시한 목록을 제출하여야한다

계약상대자는 기기 제작자가 추천하는 윤활유를 시운전 및 시설인수 시까지 필요한 소비량을 공급하여야 한다.

주유장치는 윤활유의 낭비가 없고 시동 및 정지 시에 주의를 안 하여도 되며 연속가동 시에도 일주일에 1회 정도 주유하면 될 수 있도록 해야 한다.

13) Anchor Bolt&Nut

기계설비 공급자는 기초와 기기 바닥 및 저판과의 충분한 고정을 위하여 필요한 Anchor Bolt&Nut, Washer 및 Sleeve를 설계하고 공급해야 한다.

Anchor Bolt&Nut 뿐만 아니라 형판 등의 설치도면을 사전 공급하여야 하며, 구조물 콘크리트 타설 시 Anchor Bolt를 동시 매설할 수 있도록 충분한 시간적 여유를 갖고 공급하여야 한다.

처리장에 사용되는 Anchor Bolt&Nut는 부식의 우려가 있는 장소에 설치되는 것은 스테인리스제를 사용하는 것을 원칙으로 하며, 수중부, 하중을 받는 부위 및 회전체인 경우 L-Anchor Bolt&Nut를 원칙으로 한다.

14) 안전 덮개

벨트나 체인 구동부, Fan 날개부, 커플링, 노출 회전축이나 그 외 움직이거나 회전부분은 국내 안전규칙과 규제사항에 적합한 안전덮개를 설치하여야 한다.

본 장치는 필요한 지지, 조임 등의 부품을 포함하며 설치와 제거를 쉽게 할 수 있도록 설계되고 덮개의 재질은 부식의 우려가 있는 장소에 설치되는 것은 Stainless Steel로 하고 그 외 부분은 구조용 강판으로 할 수 있다.

덮개는 옥외 설치될 때는 빗물이나 기타 누수가 없도록 설계되어야 한다.

15) Platform, 계단 및 Hand rail

가) Platform은 사방에서 점검이 가능한 구조로서, 통로의 폭은 1m 이상, 바닥면은 용융아연도금된 그레이팅(Grating)으로 하며, 각각의 그레이팅은 전용의 클립(Clip)으로 고정하여야 한다. 또한, 바닥재 이외의 주 지지대 및 보조 지지대 재질은 일반형강으로 하며, 수직 지지대는 보강판을 붙인 Truss구조로 하거나, 보조 지지대를 설치하여야 한다.

나) 계단의 폭은 800mm 이상이며, Hand rail은 2중 구조로서 지지대는 스테인리스 강(32A, 25A. Sch. 10)이어야 하며 안전법규에 따라야한다. 또한, 발판에는 미끄럼방지(Non-Slip)를 하여야한다.

다) Hand rail과 Platform 접합 시 이형 재질인 점을 고려하여 Bolting 접합을 원칙으로 한다.

라) Platform의 지지대와 기계설비의 지지대는 각각 분리 설치하여 유지관리 점검시 Platform에서 발생하는 진동 및 흔들림이 기계설비에 전달되지 않도록 설치하여야 한다.

마) 핸드레일의 [상부 난간대 높이, 발끝막이판 높이, 중간대 간격, 강도, 난간대 지름]는 「산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부)」에 준하여 충분한 안전율이 반영되어 설치되어야 한다.

16) 현장조작반

가) 일반사항

본 입찰안내서에 명시된 현장조작반은 STS 304 재질로써 표면은 Hair-line이 처리된 방진형 이어야하고 Sight Glass를 통하여 감시할 수 있는 2중 Door형 식이어야 한다. 파이프 지지형 현장조작반의 경우 지지파이프는 스테인리스 강으로써 인·출입되는 케이블을 충분히 수용할 수 있어야 하며, Base는 스테인리스 강판으로 하여야 한다. 콘크리트 기초바닥에 설치되는 조작반에는 기초(무수축 몰탈시공) 공사를 시행하여야 한다. 조작반에 사용되는 조작스위치는 Cam Type Control Switch이며, 지시램프는 LED Type의 환형 또는 사각 램프를 사용하여야 한다. 조작반 내에는 회로의 역율을 90%까지 개선하기 위한 콘덴서를 취부 하여야하며, Space Heater(W/Thermostat)를 설치한다. 계약

01

02

03

04

05

06

07

상대자는 각 기기에 대한 Trouble은 경보기에 표시되어야 하고 중앙 감시반으로 전송되도록 하여야 하며, 사용되는 부품은 유지관리 및 시공성을 위하여 최소한의 부품항목을 선정하여 시공하도록 하여야 한다. 현장조작반 2차측의 배관 및 배선공사를 포함하여 공급하여야 한다.

〈표4-32〉 케비넷형

구 분	외함두께	문 두께	비 고
케비넷형	2.0mm 이상	2.0mm 이상	① 자동점등장치 ② 환기설비 ③ 옥외인 경우 방수형 사용

〈표4-33〉 스텐드형

구 분	외함두께	문 두께	지지대	바닥지지판	외함연결판
스텐드형	2.0mm 이상	2.0mm 이상	125A pipe, 2t 이상	300×300mm 5t 이상 보강리브 5t 이상	외함면적의 2/3이상, 5t이상

나) 제출서류

계약상대자는 현장조작반의 다음 자료를 제출하여 전기와의 연동 및 호환성을 가질 수 있도록 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.

- 제작규격
- 외형도
- 결선도
- 기초도
- 계측기 목록

17) 압 력 계

압력계는 공기계통을 제외하고는 별도지시가 없는 한 스테인리스 재질의 다이아프램 형식을 사용한다.

18) 기자재에 대한 기초

가) 계약상대자는 모든 기자재 및 설비의 기초설계에 대해 책임을 져야 하고, 이러한 기초는 토목도면과 계약상대자에 의해서 공급될 설비 및 기기의 요구사항에 적합하여야 하며, 지하수위와 지질 등을 고려하여 설치되어야 한다.

나) 기초는 구조물이나 건물주위에 대한 진동의 전달방지가 고려된 설계이어야 한다.

다) 계약상대자는 기계설비를 위한 콘크리트 기초 및 배관지지대 기초(무수축물탈) 공사를 수행하여야 하며, 배관 지지대 기초공사는 충분한 두께와 여유폭 및 모서리 따기를 하여야 한다.

라) 계약상대자는 공사감독자에게 마감질 재료를 포함한 기초제작 및 설치도면

을 제출해야 한다.

마) Core Hole을 포함하여 건설된 기초는 필요하다면 철근과 콘크리트에서 요구되는 수준으로 완성시켜야 한다.

바) 높이와 수직여부가 점검되어 정돈되고 나면 기초는 모르타르 등으로 미려하게 마감질을 해야 한다.

사) 계약상대자는 기자재 설치 시 필요한 모든 기초(t : 50mm이상) 공사를 행해야 한다.

아) 공사감독자의 입회하에 그라우팅을 수행해야 하고 그라우팅 재료를 원구조물과 분리를 방지하기 위해 충분히 Chipping 후 무수축 Con'c로 타설하여야 하고 그에 소요되는 비용은 계약상대의 부담으로 한다.

19) 타 공사와의 구분 : 별도의 명기가 없는 한 아래와 같다.

가) 토목, 건축공사와의 구분

- 콘크리트 구체에 Anchor Bolt로서 고정하는 기기의 Anchor Bolt용 구멍, 파쇄 및 복구공사는 본 공사 범위이다.
- 그라우팅과 Anchor Bolt 매립 및 매립용 Mortar, 각 기기 설치 조정용 Mortar 등도 본 공사범위이다.
- 토목, 건축공사에 명시되지 않은 Sleeve 설치를 위한 구멍뚫기 작업도 본 공사범위이다.
- 기계설비를 위한 콘크리트 기초 및 배관지지대 기초 공사

나) 전기, 계측제어공사와의 구분

- 각 기기에 공급하는 주전원(Main Power)의 배관, 배선, 연결작업 등은 전기공사이다.
- 기계공사에 의해 공급하는 제어반과 기기 사이의 매설 전선관 공사는 사전에 매립하여야 하며, 배선 및 연결공사도 기계공사이다.
- 제어반 이전까지의 배관, 배선, 연결작업은 전기 또는 계측제어공사 이다.
- 단 연결 작업 시 필요한 연결단자에 대한 자료를 제공하여야 하며, 연결작업 시 필히 입회하여 확인하여야 한다.
- 입회의 거부나 불성실한 확인에 의해 발생하는 사고는 전적으로 계약상대가 진다.

20) 대가의 지급

가) 기자재에 대한 대가의 지급은 내역서에 입찰한 규격별 단가에 의하며 시방서 및 도면에 명시되어 있는 필요한 모든 비용이 포함된다.

01

02

03

04

05

06

07

나) 배관공사의 대가지급은 내역서에 입찰한 배관자재의 구입, 절단, 소운반, 수압시험 등 모든 비용이 포함되며, 공사기성은 입고 배관자재는 포함하지 않고 기 설치된 자재로서 수압시험 후 완료된 것으로 한다.

21) 기타

이 지침에 명시되지 않은 사항은 토목, 건축, 전기/계측제어공사 지침에 따른다.

22) 배관공사

가) 일반 요구사항

본 장은 배관공사의 구매, 제작, 운반, 설치 및 시운전 등 기계분야 전 공정에 적용하며, 변경을 필요로 할 경우 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

나) 배관공사 일반사항

- (1) 계약(상대)자는 처리시설 내 모든 배관과 배관부품의 설계, 공급, 시공에는 최신 관련규격에 따라 행해야 하고 이에 대한 책임을 진다.
- (2) 모든 배관작업과 이에 관련된 작업에 관한 기본 및 실시설계는 계약(상대)자의 책임 하에 수행되어야 한다. 기본 및 실시설계에 준하여 현장 시공도(상세 설계)를 제출하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시공되어야 한다.
- (3) 계약(상대)자가 제작 장소나 배관설치 현장에서 사용하는 모든 배관 자재의 재질은 설계사양서와 일치하여야 한다. 공사감독자가 배관재질에 대하여 의심이 생길 경우에는 계약(상대)자는 품질에 관한 확인검사를 받을 의무가 있다.
- (4) 계약(상대)자는 설계 및 시공시 배관 연결부분의 수를 가능한 한 최소화 하여야 하며, 시공에 관한 모든 사항은 공사감독자의 요구사항에 따라야 한다.
- (5) 계약(상대)자는 설계 및 시공시 배관계통에 적용된 압력, 온도, 재질, 하중, 외력 등의 사항에 대하여 충분히 고려하여야 하며, 배관상의 응력과 변형에 영향이 없도록 설치하여야 한다.
- (6) 계약(상대)자에 의해 공급되는 모든 배관부품은 재질 표식 또는 품질확인번호가 확실하게 색인되어야 한다.
- (7) 재질이 다른 배관 또는 부속품을 연결할 경우에는 이종금속간의 전위차에 의한 부식을 방지하기 위하여 절연구조로 하여야 한다.
- (8) 계약(상대)자는 기계 및 배관 시공시 부식방지대책을 계획하여야 한다.

다) 설계기준

- (1) 배관작업은 관련 대한민국 산업규격(KS)을 적용하여야 하며 필요한 경우

ASME (ANSI) B31.1과 같이 국제적으로 널리 알려져 있는 규격에 따라 설계 및 시공이 되어야 한다.

- (2) 모든 배관을 통과하는 유체의 최대 설계속도는 수격작용, 부식 및 관로에서의 유체 압력강하를 고려하여야 한다. 실제 설계 시 유속은 최대허용압력손실을 고려하여 계약상대자에 의해서 결정되어야 한다. 그러나 이 사항은 신중하게 검토되어야 하고 계산근거 자료를 제출하여야 하며, 감독관의 검토를 위해 요구가 있을 경우 답변서를 제출하여야 한다.
- (3) 배관부품에 사용되는 구경은 최소 15mm로 하며, 구경 중 25mm, 65mm, 125mm 이외의 홀수 구경은 사용할 수 없다
- (4) 기술적 또는 경제적인 측면을 고려하여 배관계통을 설계, 제작 및 시공하여야 한다.
- (5) 각조에 이송되는 유체 및 고형물은 실제 투입량을 판단할 수 있도록 유량계 설치 등을 고려하여 관리운영에 편리성을 도모하여야 한다.
- (6) 배관설계는 차후 배관철거가 용이하고 지별 유지관리가 가능하도록 계획하며 각종 밸브류 등의 설치위치는 관리운영자가 편리하게 조작될 수 있는 공간에 설치 계획하여야 한다.
- (7) 슬러지 배관 이송부는 슬러지의 적체나 막힘이 발생할 것으로 예상되므로, 이에 대한 효과적인 대책의 수립방안을 제시하여야 한다.
- (8) 슬러지 인발배관은 슬러지량이 편향되지 않도록 하여야 하며, 운영실에서 인발량을 조절할 수 있도록 전동밸브를 설치하여야 한다.
- (9) 슬러지인발밸브, 유량계, 농도계 및 계측기기 설치배관에는 유지보수를 위하여 탈착시 전체 유수흐름에 문제가 생길경우 By-Pass배관 및 신축관(Flexible Joint)을 설치하여야 한다.
- (10) 설계 및 시공에 있어서 실수나 오류를 범하여 가격증가가 발생하는 경우 공사는 이에 따른 어떠한 가격 인상도 인정하지 않는다. 입찰자는 그들이 제출한 모든 자료에 대해 책임을 져야 한다.

라) 배관 및 배관부품의 재질에 관한 사항

- (1) 배관부품은 사용조건에 맞도록 선정되어야 하며, 배관재질은 KS에 준한다. 언급이 없는 사항은 KS와 동등이상의 ASTM 등을 사용한다. 그러나 KS이외의 규격을 적용할 경우 관련되는 시설과 부품간의 통일을 기하기 위하여 계약(상대)자는 사전에 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (2) 다음 표에 제시한 유체별 적용 배관 재질표는 예상되는 최소한의 유체에

01

02

03

04

05

06

07

대한 적용재질을 나타낸 것으로서 계약(상대)자는 특별한 다른 표시가 없는 한 이에 따라야 한다.

- (3) 장기간 사용 및 운전의 안전성을 향상시키기 위한 목적으로 제시된 배관 재질을 변경하기를 원할 경우에 계약(상대)자는 변경내용에 대한 근거와 사유를 제시하여야 한다.

〈표4-34〉 주요설비계획(유체별 적용 배관 재질표)

유체명	배관재질	비고
하수	- 유입하수 - 유입 Pump→일차침전지 DCIP 또는 STS 304(Sch.10S)동등이상 (기계실 내부 배관은 STS 304 또는 동등이상) DCIP 또는 STS 304(Sch.10S) 동등이상 (기계실 내부 배관은 STS 304 또는 동등이상)	
하수 찌꺼기	- 생찌꺼기 - 반송찌꺼기 - 잉여찌꺼기 - 농축, 소화찌꺼기 - 탈수찌꺼기 STS 304(Sch.10S) 동등이상 STS 304(Sch.10S) 동등이상 STS 304(Sch.10S) 동등이상 STS 304(Sch.10S) 동등이상 STS 304(Sch.10S) 동등이상	
급수	- 처리장내 잡용수 급수 - 음용수 STS 304(Sch.10S) 동등이상 STS 304(Sch.10S) 동등이상	
공기	- 생물반응조 및 수로 공기 공급관 - 압축공기 Carbon Steel (Galv.) 동등이상 (단, 접액부 수중부 : STS 304(Sch.10S))	
탈취	- 고·저농도 탈취 FRP 동등이상	
역세수	- Filter 역세수 STS 304(Sch.10S) 동등이상	
약품	- Polymer - H2SO4, NaOH, Alum STS 304(Sch.10S)동등이상 PE 동등이상	
오·배수	- 생활 오·배수 주철관, STS 304(Sch.10S) 동등이상	
지배수 및 기타 배수	- 일차침전지, 생물반응조, 이차침전지 및 기타 저류조의 배수관 STS 304(Sch.10S)동등이상	
가스	- 소화가스 배관 STS 304(Sch.10S) 동등이상	

- 유체별 적용 재질은 내식성을 고려하여 입찰자가 제시한다.
- Drain, Overflow 등은 상기 유체별 적용 재질을 기준으로 선정한다.
- 상기에 언급되지 않은 유체에 대한 배관재질은 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- 상기한 배관재질은 KS 또는 국제규격 적용으로 선정한다.

마) 배관시공에 관한 사항

- 모든 배관은 처리시설이 충분한 성능을 낼 수 있도록 설치되어야 한다. 배관에는 밸브, 지지대, Flexible Joint, Expansion Joint, 보온 등과 기타 필요

한 모든 부품이 포함되며 이들은 견고하게 설치되어 충분한 기능을 다 할 수 있도록 하여야 한다.

- 도면이나 시방서에 표기되지 않았다 하더라도 유지관리상 필요하다고 판단되는 부분에는 유량계, 압력계, 밸브류 및 부속품 등을 설치하여야 하며 계약(상대)자는 공사감독자의 검토결과 추가, 변경 등의 지시가 있을 경우에 이에 따라야 한다.
- 또한, 본 배관공사에 수반하여 발생하는 굴삭이나 매설, 바닥이나 벽 등에 구멍 뚫기 등 전반적인 부대공사도 본 공사의 범위에 포함되는 것으로 한다.
- 시방서에 명기된 모든 배관은 요구되는 직선과 각도로 최소한의 공간을 차지하기 위하여 벽, 천정, 기둥, 바닥과 기타 구조물 쪽으로 붙여 설치하여 유지관리가 용이하도록 한다.
- 계약(상대)자는 다음의 사항들을 준수하여야 한다.
 - (1) 설치전의 모든 관은 견고하고 깨끗하게 하여야 한다.
 - (2) 별도의 지시가 없는 한 배관은 평행 또는 벽면에 직각으로 하여야 한다.
 - (3) 설치된 관은 응력을 받거나 변형이 되지 않아야 한다.
 - (4) 모든 배관은 팽창과 수축에 대비한 적절한 장치와 함께 승인된 행가(Hanger), 인서트(Insert) 또는 지주(Support)에 의하여 구조물에 단단히 지지해야 한다.
 - (5) 모든 배관은 설치 후 각 역할에 따라 색깔과 흐름표시 (화살표)를 하여야 하며 그 색깔과 화살표의 크기 등은 공사감독자의 승인을 득해야 한다.
 - (6) 모든 배관에는 공사감독자의 승인을 득한 Drain Trap이 있어야 한다.
 - (7) 배관이 콘크리트 구조물을 통과할 경우에는 적절한 Sleeve를 설치하여야 하며 배관 표면과의 틈을 완전히 밀봉하여야 한다. 또한 수조에 설치하는 Sleeve는 지수판을 설치하여 물이 새지 않도록 토목, 건축 부문과 사전협의하여 설계시 계획 반영토록 하여야 한다.
 - (8) 각 펌프실 및 도면에 표시된 처리장내에 사용되는 모든 스테인리스 배관은 KS D 3576에 합당한 스테인리스 파이프를 하여야 한다.
 - (9) 특별히 다른 표기가 없는 한 게이트 밸브는 바깥나사형으로 하여야 한다.
 - (10) 모든 기기 및 배관은 최고지점 및 최저지점에 충분한 벤트와 드레인을 설치하여야 한다.
 - (11) 배관의 파손을 방지하기 위하여 다음과 같은 배관조건에는 Expansion Joint나 또는 Flexible Joint를 설치하여야 한다. 서로 다른 조건의 지지물

01

02

03

04

05

06

07

사이의 배관, 즉 지하매설 배관의 경우 콘크리트 구조물을 통과한 직후 서로 인접된 구조물 사이의 배관, 즉 콘크리트 구조의 신축이음을 통과하는 배관 온도 변화에 의해 신축, 팽창이 발생하는 배관, 공기관 등 위에서 언급한 Expansion 또는 Flexible Joint 전후에는 배관 지지물을 설치하여야 한다.

- (12) 배관 시공중 주위 여건에 따라 설계 변경이 불가피한 경우 계약(상대)자는 배관 및 기타 부품에 대한 압력, 온도, 재질, 하중, 외력 등의 영향을 고려하여 변경하여야 하며, 계산결과 및 변경내용을 공사감독자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.
- (13) 밸브 같은 부품은 작동 및 점검이 용이하도록 설치하여야 하며 필요한 경우 작업대가 있어야 한다. 작업대는 밸브운전을 위한 사람 수에 따른 무게 및 제거된 밸브의 무게를 지탱할 수 있어야 하며, 사람의 작업공간과 밸브를 운전하기 위한 공간이 확보되도록 크기를 정한다.
- (14) 배관 지지대(Support) 설계 및 시공 시, 운전 및 시험조건 하에서 배관과 연결된 기기나 구조물에 과도한 응력이 걸리지 않도록 배관의 중량에 따라 적절한 배관지지대를 선정하여 설치하여야 한다.
- (15) 배관에서 보수의 목적을 고려하여 구간을 구획하는 경우 차단밸브 및 Line Blind 또는 Spool Pipe 및 밸브를 설치하여야 하고 충분한 유지관리를 위한 공간을 확보해야 하며, 유체를 단시간에 배출시킬 수 있는 구조로 한다.
계약(상대)자는 만일 유체가 정체될 경우 유체의 열팽창에 의해 생기는 영향에 대하여 배관을 보호하여야 한다.
- (16) 지하 매설배관의 배관 끝 부분과 분기되는 부분은 연결되는 파이프가 즉시 시공되지 않더라도 반드시 밀봉하여야 한다.
- (17) 계약(상대)자는 배관작업이 끝난 후 세정을 하여야 하며, 이에 대한 상세 계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 하며, 승인을 득하기 전에 세정작업을 하여서는 안 된다.
- (18) 모든 배관 용접은 공사감독자가 검토한 용접공정에 따라 맑고 건조한 상태에서 수행되어야 한다. 용접공은 정부 또는 이와 동등 이상의 기관에서 발행한 자격증이 있어야 한다. 이것은 작업장이나 현장에서 행해지고 있는 모든 용접공사에 적용된다.
- (19) 밸브의 구경은 밸브가 설치되는 파이프라인상의 호칭경과 같게 한다. 밸

브의 상류측 환경을 감소시키는 것은 허용되지 않는다. (단, 조절밸브는 제외함)

- (20) 모든 지하매설 배관은 적합한 보호방식을 하여 외부부식을 방지하고, 유체의 동결을 피하기 위하여 동결심도 이하로 매설한다.
- (21) 설치 완료된 모든 배관은 규정 압력으로 내압시험 및 기밀시험을 행한다.
- (22) 용수공급 배관에는 모든 지관에 밸브를 부착해야 한다.
- (23) 나사가공은 기계절삭을 원칙으로 하나 현장작업에서는 TAP, DIE에 의하여 나사절삭을 해도 무방하다. 나사 조립부 시일은 나사부를 휘발유로 잘 씻어 충분히 건조시킨 후 페이스트(Paste), 기름 등을 바르지 말고 충분히 박은 후 시행한다. 또 실부는 여분의 나사가 남지 않도록 보강 살 붙임을 하여야 한다.
- (24) 플랜지를 조일 때는 중심의 엇갈림 또는 플랜지면의 평행 상태를 확인하고 볼트가 한쪽만 조여지지 않도록 한다. 플랜지를 결합할 때는 볼트 구멍이 수직선이나 수평선 또는 동서선이나 남북선의 중심선에 걸리지 않도록 중심 백분을 하에서 접합한다.
- (25) 배관 지지대의 설치는 배관에 앞서 수평 또는 수직을 나타내어 파이프 설치 시 중심을 나타내기 쉽게 하여야 한다.
- (26) Movable Pipe용 지지점은 열팽창 또는 열수축 외에 설계상의 이유로 파이프의 이동이 자유롭도록 설계도면에 의하여 제작, 설치하여야 한다.
- (27) 밸브와 신축관을 결합할 때는 내부를 청소한 후 필히 닫은 상태로 결합한다. 특히 배관 조립 중에는 밸브 개폐를 절대로 하여서는 안 된다. 밸브류는 밀폐된 상태로 유체의 흐름방향에 유의하여 결합하여야 하며, 신축관은 그 작용에 유의하여 편심되지 않도록 결합하여야 한다.
- (28) 배관과 펌프, 스트레이너 등과의 접속은 기기의 중심을 잡은 후 공사감독자의 허가를 득한 후 시공할 것이며, 만일 기기측의 중심이 일치하지 않는 배관은 수정하여야 한다. 또한, 배관의 하중, 열팽창 및 수축에 의한 응력이 기기에 미치지 않도록 하여야 한다.
- (29) 모든 계기는 계기번호를 확인한 후 주어진 각도에 따라 조각이 적합한 장소에 배관 및 기기의 청소가 끝난 다음에 결합하여야 한다.
- (30) 계장 덕트 및 케이블 덕트의 부근에서 화기를 사용할 때는 케이블이 상하는 일이 없도록 보호조치를 하고 시공하여야 한다.

바) 배관부식의 방식 대책

01

02

03

04

05

06

07

- (1) 용수배관의 경우 산소와 금속면과의 차단을 방지하여야 한다. 즉 공기가 침투되지 않은 방안으로 밀폐 사이클에서 물을 가득 채워서 완전히 공기를 빼고 캐비테이션을 일으키지 않도록 펌프의 흡입측을 정압으로 하고 부압일 경우는 흡입관을 굽게 하며 펌프의 양정을 필요이상 높게 하지 않으며 배관에 방식 도장을 하여야 한다.
- (2) 이중 금속이 접촉돼 있을 경우 저전위 금속의 면적을 크게 잡고 용접봉은 모재보다 전위가 높은 재질의 것을 선택하여야 한다.
- (3) 응력에 의한 부식방지를 위해 용접배관의 경우 열응력이 걸리지 않게 하고 필요시에는 용접 후 뜨임을 하여 변형을 없앤다.
- (4) 지중 매설관의 경우 토양의 비저항에 따라서 도장 및 피복으로써 아스팔트계 도장, 콜타르계 도장, 아스팔트슈트를 관에 감아야 한다.
- (5) 공기 중에 노출된 배관의 경우 배관 외면에 결로가 발생하지 않도록 단열하고 도장을 하여 물방울이 금속면과 접촉하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 유체의 화학성에 의한 부식의 방지를 위해 중화 억제제를 사용하거나 탈산제로 산성제어를 하여야 한다.

사) 배관시험 및 검사에 관한 사항

(1) Water Blow

- 모든 배관은 Water Blow를 하되, 방법, 범위, 공정 등에 관하여는 공사감독자와 충분한 협의 후 결정하여야 한다.
- 배관에 부착된 제어밸브, 오리피스 판, 유량계 등의 계기류는 떼고, 그에 맞는 단관을 삽입하여 시행하여야 한다. 또 펌프의 흡입측에는 임시 여과기(Temporary Strainer)를 삽입하여야 하고, 사용되는 물은 공업용수 이상의 것을 사용하여야 한다.
- Blow중 펌프의 모터는 과부하가 되지 않는 한 다량의 물을 순환시키고 흡입측의 스트레이너를 수시 관찰하고 공사감독자의 지시에 따라 진행하여야 한다.
- 낮은 곳에 이물질 제거용 단관을 설치하고, 일정시간 물을 순환시킨 다음 이물질 제거용 단관을 제거하여 이물질을 방출시킨다.
- Water Blow후 각종 계기류를 재결합하고, 이상 유무를 확인하여야 한다.
- Blow가 완료된 배관은 표시를 붙이고, Blow 계통도에 명확히 표시해 둔다.
- 현장 사정에 의하여 Water Blow가 여의치 못할 경우는 공사감독자와 협의하여 Air Blow로 대체할 수 있다.

(2) Air Blow

- 방출개소는 안전을 고려하여 관계자 이외의 사람의 출입을 금하고 필요에 따라서는 보호관을 설치하고 밸브의 개폐는 책임자를 선정하여야 한다.
- Air Blow는 연속적으로 행하는 것을 원칙으로 하고 블로워 밸브는 빠른 시간 내에 개방한다.
- 블로우 중에 나무망치 등을 사용하여 용접개소를 두드려서 녹이나 불순물 등을 떨어뜨린다.
- 블로우는 소구경에서는 연속적으로 행할 경우에는 5분 정도 행하고, 대구경에서는 압력을 유지하고 단속적으로 행할 경우에는 2~3회 반복하여 블로우를 실시하여야 한다.
- 블로우 종료 후 밸브의 시트 부위에 녹이 들어가 막히지 않도록 항상 염두에 두고 개폐전후에 시트 부위가 막히지 않도록 하여야 한다.

(3) 용접검사

- 모든 용접은 KS규격에 따르고, 규정된 육안검사를 만족시켜야 한다.
- 공사감독자의 검사 시 의심되는 부분이 발생되어, 재용접을 요구할 때는 계약자는 이의 없이 재용접을 하여야 한다.

(4) 경도시험

- 경도시험은 굽힘이나 용접작업에 의해 영향을 받은 재료의 표면에서 행해져야 하고, 경도수가 용접부에서는 KS의 허용치, 열처리 굽힘 부에서는 180을 넘지 말아야 한다.

(5) 수압시험

- 내압시험은 수압에 의하는 것을 원칙으로 하나, 수분이 닿으면 안 되는 배관에 대해서는 기밀시험을 하는 것으로 한다.
- 시험을 할 때에는 배관에 필요한 부품의 결합 여부를 P&ID 또는 배관도에서 확인한다. 또 안전밸브, 제어밸브, 기타 계기류 등은 제외한다.
- 시험을 하는 배관은 적어도 2개소 이상 압력계를 결합하여야 하고, 배수 경로는 사전에 협의하여 설치하여야 한다.
- 공기 또는 질소로 내압시험을 할 때는 위험도에 충분히 주의하여 관계자 이외의 사람의 출입을 제한하여야 한다. 또 모든 것은 KS 규격에 따르되 제외된 사항은 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

(6) 기밀시험

- 기밀시험은 기기 등을 부착, 조립하여 광범위하게 동일 계열을 동시에

01

02

03

04

05

06

07

하는 것을 원칙으로 한다.

- 기밀시험을 실시하는데는 공정, 방법, 범위에 대하여 공사감독자와 충분한 협의를 하여야 한다.
- 시험에 앞서 모든 배관, 부품, 계측제어품의 결합 여부를 확인하여야 한다.
- 기밀시험에서는 계측제어 공사감독자와 같이 작업하며 계측제어품 제작자의 도움을 받아 처리한다.
- 기밀시험 완료 후에는 바로 공기를 뽑아낸다. 방출구는 미리 위험하지 않도록 방출관과 보호관을 준비하여 책임자가 밸브를 조작하도록 하여야 한다.

아) 보온공사

- (1) 보온은 KS F 2803 “보온, 보냉공사 시공표준“에 따라 설계, 설치되어야 한다.
- (2) 보온은 열의보존, 인명보호, 응축방지 및 동결방지를 고려하여 설계되어야 한다. 본 공사에서 보온을 하여야 할 배관은 옥내 및 옥외(Pipe Gallery내 포함)의 모든 급수관(하수찌꺼기, 하수 및 공기 공급관은 제외된다. 단, 하수찌꺼기중 고온일 경우 운영자의 안전을 위해 보온을 실시한다.)에 해당된다.
- (3) 설계시 기준이 되는 주요사항에 대해 변경이 불가피한 경우 계약(상대)자는 사전에 공사감독자와 협의하여 명시한다.
- (4) 옥외 노출관의 보온은 Weather Proof를 위한 Aluminium Jacket을 설치하여야 하며 Support 부분은 적당한 슈(Shoe)로 지지하여야 한다.
- (5) 보온재질의 종류
 - 보온재질은 열전도율이 적고 밀도가 크며, 화학 반응성 및 황과 알칼리가 없고, 물과 스팀에 견딜 수 있는 불연성으로 연속 운전온도에서 충분히 견딜 수 있어야 한다.
 - 보온재질은 다음의 KS 규격 또는 동등한 규격에 따라 선택되어야 한다.

암면 단열재 제품	KS F 4701
발수성 펄라이트 보온재	KS F 4714
규산칼슘 보온재	KS L 9101
경질 우레탄 폼	KS M 3809
 - 석면 보온재는 허용되지 않는다.
 - 스테인리스 강에 사용되는 보온재는 염소 함유량에 대한 영향이 최소화

되도록 한다.

- 특수한 보온재는 계약(상대)자에 의해 언급되어야 하고, 보온재의 설계는 전체적인 설계 내용 및 사양서에 명기된 사항을 준수하여야 한다.

자) 배관 부속품

모든 배관은 운전이나 유지관리에 필요한 부속품을 포함하여야 한다. 또한 Sealing Water가 필요한 Pump의 Sealing Water Line에는 Magnetic 밸브와 Flow Switch, Strainer 및 By-Pass 관을 설치해야 하며, Flow Switch는 Sight Glass가 있는 형식으로 Motor와 연동되어야 한다.

차) 배관 시공도면

(1) 계약(상대)자는 시공시 필요한 다음의 도면 및 자료를 준비하여 제작 및 시공도서 승인방법에 따라 승인을 받는다.

- 배치도
- P & ID
- 배관도 (평면 및 단면도)
- 배관 Isometrics (단관의 규격 및 치수 첨부)
- 상세도 (배관상부 통행로 포함) 및 지지대 상세도
- 용도에 따른 배관자재 수량 산출서
- 제작 및 시공시방서

(2) 기타 필요사항

- 계약(상대)자는 공사 착수 전에 배관 시공 계획서와 시공시 필요한 도면 및 자료를 작성하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 하며, 시공도 작성시 포함할 사항은 다음과 같다.
- 배관은 가능한 한 바닥면 가까이 질서 정연하게 배열하거나, 벽, 천정, 기둥과 기타 구조물 쪽으로 붙여서 설치 한다.
- 기기의 유지관리 편의성을 최우선으로 하고 이를 위한 점검 발판, 통로 등을 마련한다.
- 배관 및 구조물의 신축, 부등침하를 고려한다.
- 배관의 진동 및 워터 해머(Water Hammer)로부터 보호시설을 한다.

카) 용 접

(1) 일 반

- 본 입찰안내서에 의해 수행되는 모든 용접작업은 상세하게 명시된 기준과 관련된 규격을 따른다.

01

02

03

04

05

06

07

- 계약(상대)자가 제안한 용접사양서와 기준이 이 사양서의 요구조건과 일치하지 않을 경우에는 공사감독자와 협의하여 설계코드에 준하는 관련 규격을 채택한다. 여기서 코드와 기준이 불일치 할 때는 발주자의 결정이 우선한다.
- 본 입찰안내서상의 모든 용접작업에 필요한 작업자, 기구, 재료는 계약(상대)자가 공급을 하여야 한다.
- 사업장내의 모든 기기와 기구는 본래의 목적을 위하여 극히 좋은 품질을 유지하여야 한다.
- 계약(상대)자는 화재발생을 방지하기 위하여 필요한 모든 화재예방책을 강구하여야 한다.
- 계약(상대)자는 그 직원 및 기기에 적용되는 규정에 대하여 절단, 용접작업, 사용, 취급 및 방사전 동위원소 저장에 필요한 서류를 관계관청에 제출하여 허가를 받아야 할 책임이 있다.
- 다른 법규에 의해 용접에 관하여 허가를 필요로 하는 경우에는 계약(상대)자는 허가를 받아야 할 책임이 있다.
- 모든 용접은 유능하고 자격 있는 용접공이 수행해야 한다. 현장에서 임명된 용접공은 건설현장의 용접공으로 많은 경험이 있어야 하고 채택된 기준(시험)에 합격한 자라야 한다. 용접공들은 이력서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 용접기술

- 저합금강, 고장력강, 스테인리스 강의 한쪽 맞대기 이음은 불활성 가스(TIG) 용접법으로 용접하여야 한다.
- MIG 방식에서 CO₂를 사용하는 것과 심선용제를 사용하는 것은 인정할 수 없다.
- 뒷받침대, 뒷받침쇠 및 가용성의 물질을 모재사이에 끼우는 것은 인정할 수 없다.
- 용접절차서는 용접 작업 전에 공사감독자의 승인을 받아야 하며 용접사 자격절차서는 공사감독자에게 제출하고 기록을 위해 보관한다.

(3) 용접 소모품의 보관

- 모든 용접봉과 용제는 깨끗하고 건조한 곳에 저장되고 수분으로부터 보호되어야 한다.
- 모든 용접소모품은 사용시까지 보관 상태를 확인하고 반드시 인정받아

야 한다.

- 용접봉과 심선용재는 사용하기 전 생산시험 보증서, 사용유효기간 및 안내장의 주의사항을 충분히 파악하여야 한다.
- 용접봉의 피복이 벗겨지고, 구부러지고, 잘못되어 날카롭게 되거나 상표가 없는 것은 본 사업의 어느 작업에도 사용할 수 없다.
- 계약(상대)자는 전기 용접봉을 사용하기 전 48시간동안 올바르게 보관하기 위하여 충분한 수의 건조용 오븐을 준비해야 한다. 건조용 오븐은 일상의 전기로 가열되고 자동가열조절장치와 제작자에 의해 일정한 용접봉의 저장온도를 계측할 수 있는 온도계가 있어야 한다. 그러나 저수소계 용접봉의 경우 100℃ 보다 낮아서는 안 되고 저수소계 용접봉의 재건조는 반드시 제작자의 추천에 따라야 한다.
- 전기 용접봉을 불출하는 과정에서 조심스럽게 다루어야 한다.
- 용접사는 4시간동안 작업할 수 있는 양보다 많은 용접봉을 불출하여서는 안 된다.
- 모든 전기 용접봉은 보온용기 안에 넣어 작업장까지 운반되어야 한다. 용접봉은 사용시까지 보온용기 안에 보관하여야 한다.
- 화기와 함께 사용되는 가스용기와 용접기기는 현지규정에 따라야 하고, 현지조건에 따라서 명료한 상태로 현장에 공급해야 한다.
- 용접장비는 관계기관의 형식 승인을 받은 것으로써 사용시까지 적당한 장소에서 보관되어야 한다.

(4) 용접기기

- 모든 용접기기는 충분한 용량이어야 하며 아주 양호한 상태로 유지하고 누전차단기를 반드시 부착하여야 하며 용량이 부족하거나 불량할 때는 교체하여야 한다.
- 용접기계는 접지 또는 접지심을 꺾쇠로 작업장에 단단히 고정되어야 한다.
- 용접전원선은 좋은 상태로 유지되어야 하고 연결쇠로부터 자유로워야 하며 느슨하게 연결되어야 한다.

(5) 제 작

- 계약(상대)자는 조립 또는 제작 작업이 개시되면 정기적인 현장회의를 통보해야 한다.
- 용접사와 용접기는 바람, 먼지, 수분으로부터 적당한 기구로 보호되어야 하며 날씨관계로 만족한 기량과 충분한 시험을 허락할 수 없을 때는 작

01

02

03

04

05

06

07

업을 실행해서는 안 된다.

- 용접면 가공은 기계절단, 화염절단(화염절단은 스테인리스 강에서는 사용금지)과 연마기로 절단되며 신중하고 정확해야 한다. 화염절단시 가능한 한 안내기계 공구를 사용한다.
 - 모든 각진 부위에는 용제, 절삭제, 산화물조각, 이물질 등이 없어야 하며 마무리 면은 설계 공차에 따라 용접준비를 해야 한다.
 - 용접전 용접면은 응축기름 등으로 인한 습기를 제거시켜 건조시켜야 한다. 압력이 걸리는 모든 용접부위나 구조물부위는 필요시 비파괴시험을 해야 한다.
 - 격쇠의 배열은 공사감독자의 승인을 받아야 하고 용접 접합면이 완성될 때까지 제거해서는 안 된다. 간격조정용 박판이나 가설재들은 가용접을 하여 이동할 때는 재활용하는 것을 배려해야 한다.
 - 모든 손상부위 및 흠은 작업종료시마다 용접검사서를 제출해야 한다. 이들 부품들이 만일 압력을 받는 부분이거나 구조물 부위라면 용접이음과 같은 방법으로 시험을 해야 한다.
 - 용접을 하기 위한 가용접은 허락할 수 있다. 그러나 모든 가용접은 모재 및 접착부위가 완성되기에 앞서 제거되어야 한다. 가용접을 하기 위해 용접봉과 예열은 용접작업의 완결을 위한 요구사항과 같아야 한다.
 - 불완전한 가용접은 모재 및 접착부위의 용접작업에 앞서 제거해야 한다.
 - 예열이 필요할 때는 전열기에 의하거나 유도가열기기 또는 특별히 고안한 가스버너를 사용하여야 한다.
 - 예열온도는 용접부위에서 25mm이상 이격된 곳에서 온도지시 크레용에 의해 확인되어야 한다.
 - 예열온도는 규정된 사양서를 준수하여야 한다.
 - 용접내면 사이의 모든 용제, 여분의 용가제, 불규칙한 표면은 제거되어야 한다.
- 청소는 손이나 전동 공구로 실시하여도 된다.
- 화염 불어내기는 금지한다.
 - 공기 불어내기에 의해 뒤쪽 끝작업을 수행하며 용접 흠은 공기 저항에 의해 일어나는 모든 불규칙한 면은 제거되어 완만한 면으로 연마되어야 하고 자분탐상시험 방법으로 검사되어야 한다.
 - 돌출부, 쇠기, 지지대등과 같은 것은 용접에 의해 부착한다.

- 압력이 걸려있는 용접부위나 응력이 남아 있는 용접부위를 아주 깨끗한 상태로 유지해야 한다.
- 중요한 부착물의 용접이나 용접선간의 겹침은 용접부위로 부터 최소한 5t이상(최소한 100mm 이상) 이 되도록 하여야한다. 부득이 겹치는 경우에는 용접부위는 비파괴검사를 실시하여야 한다.
- 동일하지 않은 재질사이의 용접의 모든 변형은 제작자의 작업장에서 책임 하에 수정되어야 한다.
- 구조용 고장력강의 현장용접은 작업 전 공사감독자의 동의 없이는 수행할 수 없으며 오스테나이트/페라이트강의 변형된 부분의 제작과 용접은 계약자가 책임을 져야 하며, 가급적 보수가 용이해야 한다.
- 모재의 접합부분의 용입은 과다해서는 안 된다.
- 용접부 표면의 마무리는 요철이 되어서는 안 된다.
- 초음파 또는 다른 형태의 비파괴검사는 선명한 외형으로 나타나야 한다.
- 혼합 용접은 주의를 기울여야 하며 모재 밖으로 흘러 나와서는 안 된다.
- 분기점과 부착용접은 매끄러운 윤곽으로 끝나야 하고 용접끝부위는 매끄럽게 마무리되어야 한다.
- 피복 전기저항 용접이나 다른 승인된 방법의 용접에서 비파괴 검사 판정결과 용접 물결이 아무 지장이 없다면 그 상태로 남기어 둔다.
- 모든 용접 마무리는 최종 열처리 작업 전 실시하여야 한다.
- 열처리 작업은 KS B 0883이나 KS B 0884 또는 동등한 것을 따르고 가스버너나 토치 사용은 승인할 수 없다. 노안 열처리작업을 할 수도 있다. 계약(상대)자는 열처리 도표의 복사본을 제출해야 한다. 전기적인 가열매체에 의해 열처리 작업을 할 때는 알맞은 열전대에 연결한 도표 기록기에 의해 감시 조정한다. 최소한 2개의 열전대를 사용해야 하며 열처리 도표는 공사감독자가 이용 가능해야 한다.

(6) 검사기준

모든 용접의 검사는 한국산업규격(KS)에 따라 수행되어야 하고 JIS, ANSI, ASTM 등 동등한 규격에 준하여 수행한다.

(7) 용접보수

- 용접부의 검사결과 용접보수가 필요할 때에는 계약(상대)자는 보수절차서를 보수 작업 전 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 특별한 경우가 아니라면 비파괴 검사의 결과에 의해 보수를 하고 용접이 완료

01

02

03

04

05

06

07

된 후 비파괴 검사를 재 실시해야 한다.

- 보수결과 응력제거가 필요한 부분은 응력제거 작업을 실시해야 하고, 응력제거 영향을 받은 부위라 간주되는 곳은 비파괴 검사를 재차 실시해야 한다.
- 주철품의 용접보수작업은 어떠한 경우라도 승인할 수 없다.
- 계약(상대)자는 용접검사 및 용접보수작업에 소요되는 비용을 별도로 청구할 수 없다.

(8) 아스팔트 도복장 강관의 용접후 처리

(가) 재 료

부설현장에서의 사용재료는 KS D 8306에 규정된 것으로써 원칙적으로 공장 도복장에 사용한 것과 같은 재료를 사용하여야 한다.

(나) 전처리

강면은 강회색으로 깨끗하고 잘 건조되어야 한다.

용접부의 슬래그 및 스패터 용접 비이드 부분의 도장에 요철부 등은 그라인더, 전동와이어 브러시 등의 적당한 공구로 제거하고 되도록 강면을 매끈하게 하여야 한다. 공장에서 도장한 프라이머가 노화된 부분이나 강면에 부착된 기름기, 오물 등 이물질질을 완전히 제거하여야 한다.

(다) 프라이머 도장

강면의 청소가 끝난 직후 실시하여 붓이나 스프레이로 시공하여야 한다.

도장량은 공장에서 도장한 프라이머 위에 재도장할 경우에는 $35 \sim 55\text{g/m}^2$, 노화 프라이머를 제거한 경우에는 $70 \sim 110\text{g/m}^2$ 으로 하며, 그 관의 도장에 사용한 것과 같은 것을 사용하여야 한다.

(9) 도장작업 준비

(가) 도료의 용융

아스팔트 용융시에는 아스팔트를 균일하게 가열용융하고, 가능한 빠른 시간 내 도장 온도($170^\circ\text{C} \sim 230^\circ\text{C}$)에 도달시킨다. 가열 중에는 적당히 교반하면서 품질을 충분히 관리하여야 한다.

도장작업 직전에 프라이머 표면에 이물질의 부착여부를 점검하고, 관체온도가 낮은 경우(보통 $10^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 를 유지하여야 함), 또는 도장할 면에 물기가 응축될 우려가 있는 경우에는 프라이머에 무해한 방법으로 균일하게 가열한 다음에 도장을 하여야 한다.

(나) 도복장 본작업

도장시 관의 내면은 도막이 관에 잘 밀착되고 매끄러우면, 유해한 돌출부, 흐름, 갈라짐, 주름, 이물질 혼입 등이 없고 미도장부나 핀홀이 발생되어서는 안된다. 관의 외면은 도료를 1회 도장한 후 도장장재를 감고 도료를 다시 부으면서 전체가 관에 잘 밀착되도록 작업하여야 한다.

(다) 검 사

관내면 도장부는 도막의 해로운 돌기부 및 이물질의 혼입, 핀홀(Pin-Hole), 도장되지 않은 곳 등을 육안으로 관찰하고, 관외면 도복장재의 노출유무, 표면의 매끈한 정도 등에 대하여 검사하여야 한다.

타) 배관 규격에 관한 사항

본 시설의 배관(직관, 이형관, 볼트, 너트, 접합재료 및 기타부품)은 아래 명시된 기준에 따르거나 동등이상의 규격에 따라 제작하여야 한다.

(1) 강 관

강관의 직경이 50mm 이상인 경우에는 다음 규격에 따른다.

- 적용 기준

KS D 3537 수도용 아연도 강관

KS D 3507 배관용 탄소강관

KS B 1522 일반배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠

KS B 1543 배관용 강관제 맞대기 용접식 관 이음쇠

- 접 합

강관은 용접 접합 및 플랜지 접합을 원칙으로 한다.

- 도 장

직관 및 이형관의 외부표면은 제작자의 표준 도장재료로 한다.

(2) 소구경 강관

강관의 직경이 50mm 미만인 경우에는 다음 규격에 따른다.

- 적용 기준

KS D 3537 수도용 아연도 강관

KS D 3507 배관용 탄소강 강관

KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠

KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠

KS B 1522 일반배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠

- 접 합

소구경 강관은 나사접합, 용접접합 또는 플랜지 접합으로 하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 도 장

KS D 3507의 배관용 탄소 강관 및 코팅 KS B 1522의 일반 배관용 강재 맞대기 용접식 관 이음쇠의 표면은 제작자의 표준 도장재료로 도장하여야 한다.

(3) 닥타일 주철관

- 적용 기준

KS D 4311 수도용 원심력 닥타일 주철관

KS D 4308 수도용 닥타일 주철 이형관

(4) PVC 관

- 적용 기준

KS M 3401 수도용 경질 염화비닐관

KS M 3402 수도용 경질 염화비닐 이음관

(5) 폴리에틸렌 관

- 적용 기준

KS M 3408 수도용 폴리에틸렌관

KS M 3411 수도용 폴리에틸렌관의 이음관

(6) 스테인리스 강관

- 적용 기준

KS D 3576 배관용 스테인리스 강관

KS D 3588 배관용 용접 대구경 스테인리스 강관

- 접 합

별도의 지시가 없는 한 용접 또는 플랜지 접합을 원칙으로 한다.

- 두 께

파이프의 두께는 다음 표 보다 작아서는 안 된다.

〈표4-35〉 파이프 두께 기준

PIPE DIA(mm)	t(mm)	PIPE DIA(mm)	t(mm)	PIPE DIA(mm)	t(mm)
15	2.1	125	3.4	550	5.5
20	2.1	150	3.4	600	6.5
25	2.8	200	4.0	650	8.0
32	2.8	250	4.0	700	8.0
40	2.8	300	4.5	750	8.0
50	2.8	350	5.0	800	8.0
65	3.0	400	5.0	850	8.0
80	3.0	450	5.0	900	8.0
100	3.0	500	5.5	1,000	9.5

23) 악취방지시설 설계지침

가) 일반지침

(1) 개요

본 사업은 설계·시공일괄입찰(Turn-key) 방식으로 추진되는 사업이다. 계약(상대)자는 처리시설의 완벽한 악취제거를 위하여 필요한 모든 기자재, 배관, 부속품 및 부대설비에 대해 완벽한 설계와 구매, 시공 및 시운전을 수행하여야 한다.

(2) 일반사항

- 본 하수처리시설에서 발생하는 각종 악취를 철저히 제거하여 하수처리시설에 서내의 근무환경 개선 및 주변지역에 불쾌한 영향을 미치지 않도록 하여야 한다.
- 입찰자는 악취제거 설비에 대해 상세설계기준, 구조, 성능 보증치에 대한 상세사항을 입찰시 제시하여야 한다.
- 악취농도에 따라 분리 포집하여 농도별로 적절한 악취제거설비를 계획하여야 하며, 악취발생농도에 따라 조절하여 악취를 효과적으로 제거하여야 한다.
- 환기 배출량(지하공간 전체, 구내도로 등)에 대하여는 탈취설비 흡입부로 강제 배출하여 탈취한 후 처리시설 외부로 배출함을 기본으로 하되 세부적인 방법은 입찰자가 제시하여야 한다.
- 악취모니터링 시스템
악취 자동측정장치를 설치하여 운전자가 모니터링 할 수 있도록 하여야 하며, 악취발생농도에 따라 살수설비 등을 조절하여 악취를 효과적으로 제거하여야 한다.
- 악취 자동측정장치 설치
탈취설비 흡입구 및 배출구 각 1개소 이상, 처리시설 지상부(부지경계선) 4개소 이상, 고농도 악취발생원(협잡물·침사물·찌꺼기 반출실, 농축·탈수기실 등) 실별 1개소 이상
- 본 시설에서는 발생하는 악취를 제거하기 위해 입찰자는 약액세정법, 바이오 필터법, 활성탄 흡착법, 축열식산화방식(Regenerative Thermal Oxidizer), Bio-Reactor법, 열촉매 산화방식(Catalytic Oxidizer)법 뿐만 아니라 복합적이고 효율적인 기능을 갖춘 동등 이상의 방식을 입찰자는 제시할 수 있다.
- 악취가 발생하는 시설은 악취 확산을 방지하기 위하여 출입구는 평면·

01

02

03

04

05

06

07

계단실에 전실(2중문, 에어커튼)을 설치하여야 한다.

- 실구획 및 전실 설치

협잡물 · 침사물 · 찌꺼기 반출실, 농축 · 탈수기실 등

- 탈취기의 흡입 성능 보장을 위하여 탈취배관의 주요 부위 및 말단에 유속계를 이용하여 지관별 측정하여(T.A.B) 측정 데이터를 제출하여야 하며, 측정값이 충분히 만족할 수 있도록 모든 조치를 하도록 한다.

- 악취 배출구는 민간인 통행이 가장 적은 곳으로 지정하여야 한다.

- 악취제거설비는 처리방식 중 성능보증이 가능한 방식으로 입찰자가 제시하여야 한다.

나) 악취방지시설 세부설계지침

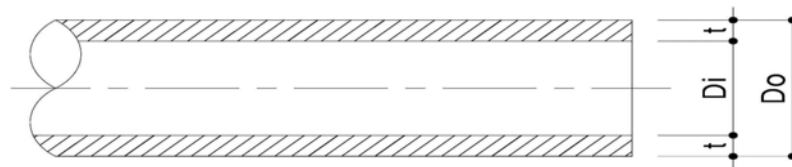
(1) FRP 덕트 및 피팅(FITTING)류 제작 및 설치

계약(상대)자는 하수처리시설 내에서 발생하는 모든 악취를 포집하여 탈취시설로 압송하는 탈취덕트를 설계 · 제작 · 시공하여야 하며 탈취덕트의 제작 및 설치는 다음의 요구사항에 따라야 한다.

(2) FRP 덕트

- 기본 치수

본 사업에 사용되는 FRP 덕트의 기본 치수는 다음에 따라야 한다.



〈표4-36〉 닥트치수

공칭크기 (Nominal Size)	바깥지름 (Outside Dia. Do (mm))	안쪽지름 (Inside Dia. Di (mm))	관두께 (Wall Th'k t (mm))	최대지지간격 (Max. Spacing of duct support (m))	표준닥트길이 (Standard Length(m))
100A	106.4	100	3.2	3.6	4.0
125	131.4	125	3.2	4.0	4.0
150	156.4	150	3.2	4.5	4.0
200	206.4	200	3.2	5.1	4.0
250	256.4	250	4.8	5.7	4.0
300	309.6	300	4.8	6.4	4.0
350	359.6	350	4.8	7.0	5.0
400	409.6	400	4.8	7.6	5.0
450	459.6	450	4.8	7.9	5.0
500	509.6	500	4.8	8.5	5.0
550	559.6	550	4.8	8.8	5.0
600	612.8	600	6.4	9.1	5.0
700	712.8	700	6.4	10.0	5.0
800	812.8	800	6.4	10.6	5.0
900	912.8	900	6.4	11.2	5.0
1,000	1,016	1,000	8.0	11.8	5.0

주) Di : 1. 진원도 (Do)의 치수공차는 내경 150mm까지는 $\pm 1.6\text{mm}$, 내경 150mm 이상의 DUCT는 $\pm 3.0\text{mm}$ 또는 1%중 큰 치수로 해야 한다.

2. 허용 최소두께는 t의 90% 이상

- 재 질

- 유리섬유(GLASS FIBER)

ISO(International Organization for Standardization)3374, 1887, 3342 규격 제품으로 Surface Mat 30g/m², Chopped Strand Mat 300g/m², 450g/m², 600g/m² 및 Roving Cloth 570g/m²을 사용하여 두께 및 강도유지에 적합하도록 하여야 한다.

- 레진(RESIN)

KS M3305 표시제품의 UP-CEE Type. Vinyl Ester계의 레진을 사용하여야 한다.

- 첨가제

외관과 작업성 향상, 성능 개선을 목적으로 하는 충전제, 안료 등의 첨가는 인정되나 첨가제는 내식성, 강도, 물성 등을 현저하게 손상시키는 것은 허용되지 않는다.

- 기 타

기타 모든 자재는 발주자의 기본사양을 충분히 만족하는 재질을 사용하

여야 하며 모든 사용재질에 대해 Mill Sheet를 제출하여야 한다.

- 제조방법
- FRP 덕트는 Filament Winding(FW)법으로 제작하여야 하며 기타 Fitting류는 FW법 또는 Hand Lay-up 방법으로 제작하여야 한다. FRP 덕트의 강도를 충분히 만족할 수 있도록 실내온도 15℃, 습도 60 ~ 65% 상태의 성형실에서 작업하여야 한다.
- 적층 작업 시에는 강도의 저하를 방지하고 기포의 제거를 위하여 1회에 3mm 이상 적층 하여서는 안 된다.
- 적층 작업은 사전에 계획된 적층 Schedule에 의하여야 하며 기포제거 및 층간 박리현상이 발생치 않아야 한다.
- 기계적 특성

FRP 덕트 및 Fitting류는 다음과 같은 강도를 유지하여야 한다.

〈표4-37〉 항목별 강도

구 분 항 목	단 위	Hand Lay - up법	F · W 법
비 중	-	1.6 ~ 1.8	1.7 ~ 2.0
굴 곡 강 도	kg/mm ²	14 ~ 16	12 ~ 18
인 장 강 도	kg/mm ²	10 이상	10 ~ 14
압 축 강 도	kg/mm ²	11 ~ 12	13 ~ 20
바 이 콜 경 도	-	40 ~ 45	40 ~ 45
수 지 함 유 량	%	65 이하	50 ~ 55

- 시험방법
KS M 3015 에 규정된 열경화성 플라스틱의 일반 시험방법에 따른다.
- 검사방법
- 외관 검사
적층 층간의 갈라짐, 표면 백화, 균열, 크랙, 패인 곳, 기포, 이물질 흡입 등이 없어야 하며 외관치수의 허용오차는 다음과 같다.
진원도 치수 공차 : 내경 150mm까지는 $\pm 1.6\text{mm}$, 내경 150mm이상의 덕트는 $\pm 3.0\text{mm}$ 또는 $\pm 1\%$ 중 큰 치수로 한다.
- 두 께 : 허용최소 두께는 주어진 두께 (t)의 90% 이상
- 성능 검사
- 포장 및 운반
포장 및 운반은 발주자와 협의하여 결정하며, 포장 및 운반중의 잘못으

로 본 제품의 성능에 악영향을 주지 않도록 하여야 한다.

- 하자보수

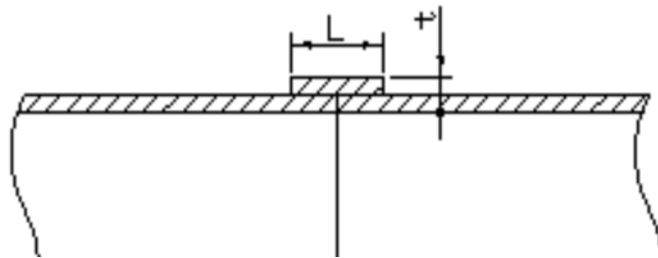
규정된 시험과 검사를 하였다 하더라도 하자 기일 내에 발생한 고장이 재질상의 결함이나 시공 상의 잘못으로 하자라고 판정될 경우 계약(상대)자는 자체 비용으로 결함부분을 수리 또는 교체하여야 한다.

- 설치

- 관의 접합은 맞대기 이음(Butt Joint)을 원칙으로 하며 접합부의 겹침(Overlay)은 다음 기준에 따라야 한다.

- 두께(t)는 관의 두께와 같이 한다.

- 폭(L)은 다음 기준보다 작아서는 안된다.



관의 두께(mm)	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
Overlay폭(mm)	75	75	100	125	150

- 연결 순서

접합부위의 접합력을 증대시키기 위하여 접합부위는 최소 1mm이상 표면을 그라인딩 한다.

덕트와 덕트의 맞닿는 부위의 OSMOSIS 현상을 방지하기 위하여 Top Coating한다.

적층 스케줄에 따라 적층한다.

이때 덕트의 각도에 따라 정확한 위치에 고정하여야 하며 직관 접합 중이나 경화 시에도 움직이지 않도록 하여야 한다.

기타 사항은 덕트의 제작과 동일하며 현장의 조건에 따라 상호 협의 결정한다.

- 덕트 내에 발생하는 응축수를 배수키 위해 도면에 표시된 위치에 배수기구를 설치하여야 한다. 모든 덕트는 응축수가 부분적으로 고이지 않게 배수구 쪽으로 1/100 이상의 경사가 되도록 시공하여야 한다.

- 덕트 지지대의 설치간격은 현장조건에 따라 조정될 수 있으나 어떤 경

01

02

03

04

05

06

07

우든 “ (1)의 기본치수” 표에 나타난 간격을 초과해서는 안 되며 계약(상대)자는 시공 전 현장조건과 풍압 및 적설량 등을 고려한 지지대 간격에 대해 검토하여야 한다.

도면에 표시되지 않았더라도 현장조건상 공사감독자의 추가설치 지시가 있을 경우 이에 따라야 한다. 모든 지지대는 방청도장이 되어야 한다.

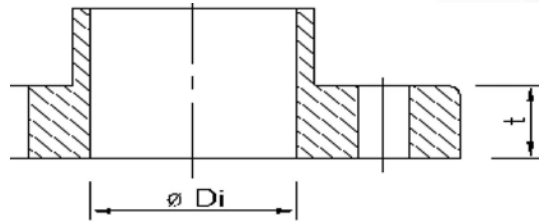
- 모든 볼류 댐퍼가 설치된 곳에는 풍량의 측정을 위한 측정구가 설치되어야 한다.
- 계약(상대)자는 공사 전에 FRP 덕트 제작에 필요한 간단한 도면 및 FRP의 기계적 특성에 대한 시험성적서와 예정공정표를 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- 플랜지 체결용 볼트, 너트, U-볼트 등의 재질은 특별한 언급이 없는 한 스테인리스 재료를 사용하여야 한다.
- 덕트 설치를 위한 구조물에 구멍 뚫기 등의 부대공사는 본 공사에 포함되는 것으로 하며 철저한 마감질로 원상태를 유지하여야 한다.

(3) FRP DUCT FITTING류

FRP Duct의 Fitting류는 다음과 같으며 이들의 재질, 제조방법, 기계적 특성, 시험 및 검사방법은 FRP 덕트에 준한다.

모든 피팅류는 다음의 기본치수대로 제작하여야 하나 현장조건상 변경이 불가피할 경우는 공사감독자의 승인을 얻어 변경 제작할 수 있다.

- 플랜지(Flange)



<표4-38> 플랜지 규격

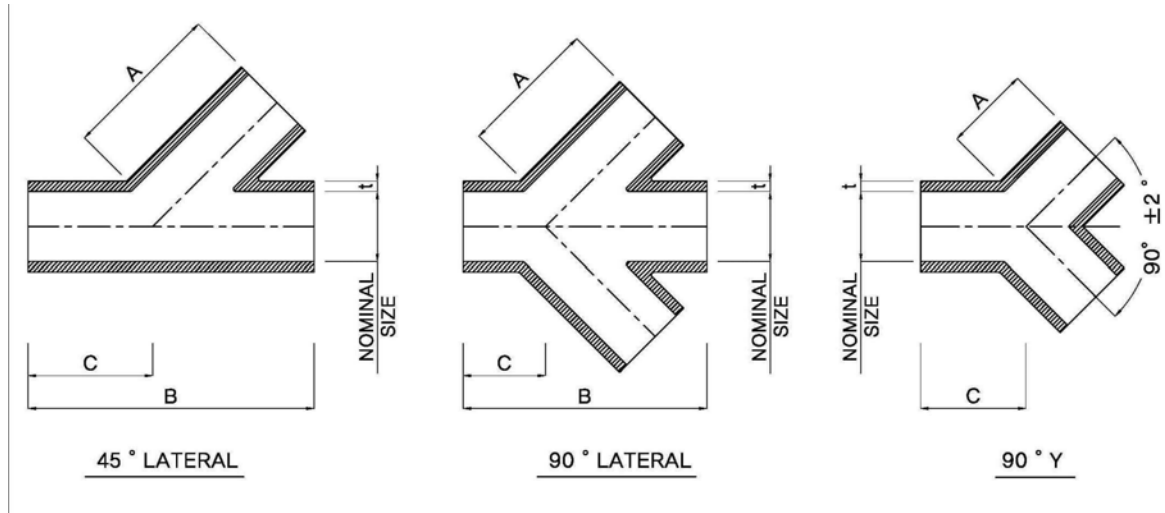
공칭 크기	플랜지 안지름 (Di)	플랜지 바깥지름 (Do)	플랜지 두께(t)	허브의 두께	Length of Tail Pipe H	볼트의 지름			공칭볼트의 크기
						Dia. of Bolt Circle	Number of Bolt Holes	Hole Dia. H	
100	100	213	9.6	-	150	178	4	13	M10
125	125	235	9.6	-	150	200	4	13	M10
150	150	264	9.6	-	150	228	8	13	M10
200	200	315	9.6	-	150	279	8	13	M10
250	250	365	12.7	-	200	330	12	13	M10
300	300	416	12.7	-	200	381	12	13	M10
350	350	467	12.7	-	200	432	12	13	M10
400	400	518	12.7	-	200	482	16	13	M10
450	450	569	15.9	40	250	533	16	13	M10
500	500	620	15.9	40	250	584	20	13	M10
550	550	670	15.9	42	250	634	20	13	M10
600	600	721	15.9	44	250	685	20	13	M10
700	700	822	15.9	48	250	785	24	13	M10
800	800	924	18	52	300	890	32	13	M10
900	900	1,025	18	56	300	990	32	13	M10
1,000	1,000	1,128	18	60	300	1,090	36	13	M10
1,100	1,100	1,280	18	60	300	1,190	40	15	M12
1,200	1,200	1,381	18	64	300	1,320	44	15	M12

주) 1. 파이프의 두께 참조

2. 본 표에 규정하지 않은 플랜지는 공사감독자의 승인을 득 한 후 제작하여야 한다.

3. 기기 또는 다른 설비에 설치된 플랜지와 연결되는 플랜지의 규격은 기기 측 플랜지에 맞게 제작한다.

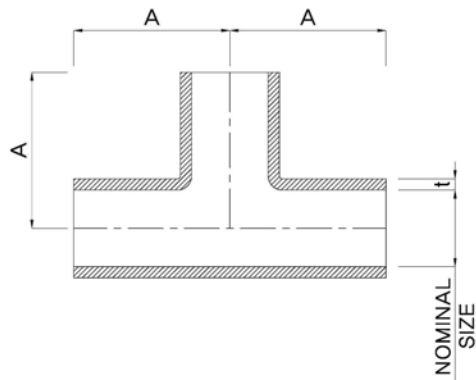
- Lateral 및 90° Y자관
- 두께(t) 는 FRP 덕트의 두께기준에 준 한다.



〈표4-39〉 Lateral 및 90° Y자관

Nominal Size	A	B	C	Nominal Size	A	B	C
100	350	500	150	500	950	1,350	400
125	375	550	175	550	1,000	1,400	425
150	400	600	200	600	1,050	1,500	450
200	500	750	250	700	1,300	1,800	500
250	600	850	250	800	1,425	1,950	525
300	650	950	300	900	1,550	2,100	550
350	750	1,050	300	1,000	1,800	2,400	600
400	800	1,150	350	1,100	1,950	2,700	600
450	900	1,250	350	1,200	2,100	3,000	700

- TEE
- 두께 (t) 는 FRP 덕트의 두께기준에 준한다.

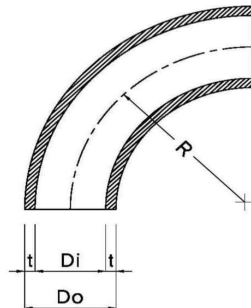


- 90° 및 45° 엘보(Elbow)
- 엘보의 내경 (Di), 외경(Do) 및 두께(t)의 치수는 FRP 덕트의 기본치수에 따른다.

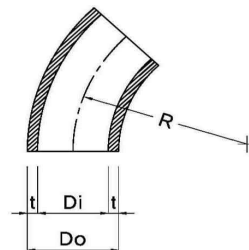
〈표4-40〉 Tee

Nominal Size	A (mm)	Nominal Size	A (mm)
100	200	600	600
125	225	700	700
150	250	800	750
200	300	900	825
250	350	1,000	900
300	400	1,100	1,000
350	450	1,200	1,075
400	500	1,300	1,150
450	525	1,400	1,250
500	550	1,500	1,350
550	575		

- R의 치수는 1.5 Di를 표준으로 한다.



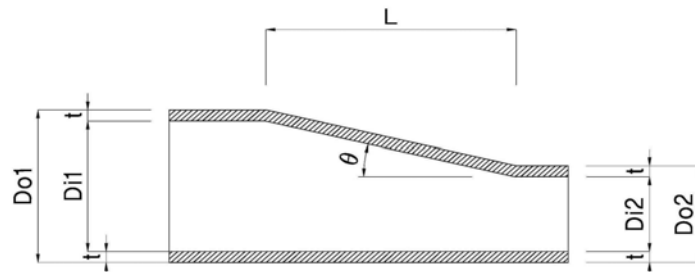
90° ELBOW



45° ELBOW

- REDUCER

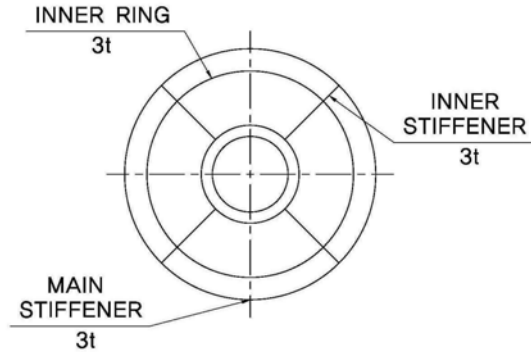
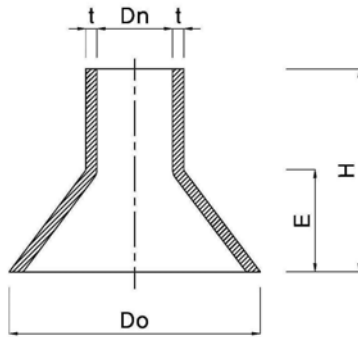
본 사업에 사용되는 FRP 편락관은 특별한 명기가 없는 한 편심형을 사용하여야 한다.



- Reducer의 내경 (Di1, Di2), 외경 (Do1, Do2)의 치수는 FRP 덕트의 기본치수에 따른다.
- 두께(t)는 큰쪽 FRP 덕트(Di1)의 두께와 같이 한다.

- H는 다음 식에 따라 결정한다.

$$H = 2.5 \times (D_{i1} - D_{i2})$$



- HOOD

〈표4-41〉 Lateral 및 90° Y자관

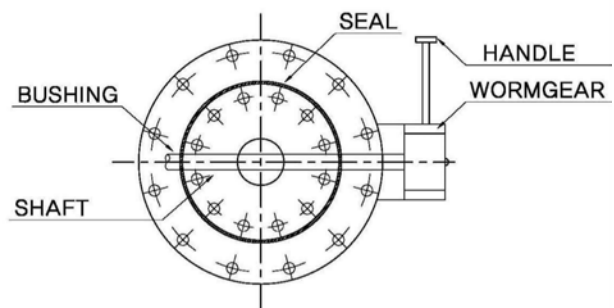
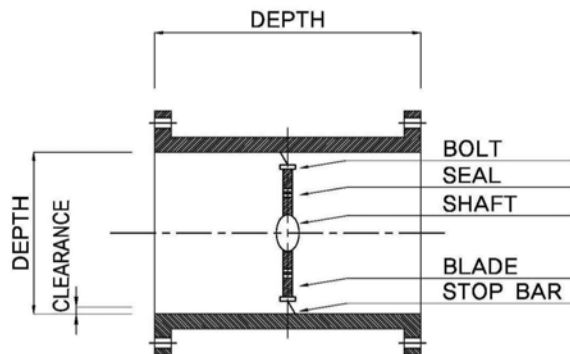
호칭경 (Dn)	후드경 (Do)	후드높이 (E)	총 높이 (H)	내부 링 개수	스티프너 개수	두께
100	200	50	200	1	-	3
125	250	65	200	1	-	3
150	300	75	200	2	4	3
200	360	80	200	2	4	4
250	450	95	200	3	8	4
300	540	110	200	3	8	4
350	620	125	200	4	8	4
400	700	150	200	4	8	4

- 볼륨 댐퍼

댐퍼는 도면에 표시된 위치마다 설치되어 흡입 또는 토출 풍량을 임의로 조절하기 위해서 설치한다.

- 기본치수

모든 볼륨 댐퍼는 다음의 기본치수에 따라 제작하여야 한다.



〈표4-42〉 볼름 댐퍼 규격

NECK SIZE	FRAME SIZE (mm)	SHAFT (ø mm)	BUSHIN G (ø mm)	THICKNESS		DEPTH (mm)	SEAL			플랜 지 두께
				FRAM E	BLADE		Th'k (mm)	Clear (mm)	Bolt (ø/No's)	
100A	114.3	12	12	2t	1.5t	150	1.0	3.0	12/8	5t
125	139.8	12	12	2t	1.5t	150	1.0	3.0	12/8	5t
150	165.2	12	12	2t	1.5t	150	1.0	3.0	12/10	5t
200	216.3	12	12	2t	1.5t	150	1.0	3.0	12/10	5t
250	287.0	12	12	2t	1.5t	200	1.0	3.0	12/12	5t
300	318.5	12	12	2t	1.5t	200	1.0	3.0	12/12	5t
350	355.6	12	12	2t	1.5t	200	1.5	3.0	12/14	6t
400	406.4	12	12	2t	1.5t	200	1.5	5.0	12/16	6t
450	457.2	12	12	2t	1.5t	200	1.5	5.0	12/16	6t
500	508.2	12	12	2t	1.5t	250	1.5	5.0	12/20	6t
550	558.8	12	12	2t	1.5t	250	1.5	5.0	12/20	6t
600	609.8	12	12	2t	2.0t	250	1.5	5.0	12/20	6t
700	711.2	15	15	4t	2.0t	250	2.0	10.0	12/24	8t
800	812.8	15	15	4t	2.0t	300	2.0	10.0	12/24	8t
1,000	1,016.0	15	15	4t	2.0t	300	2.0	10.0	12/28	8t

* 플랜지의 기본치수는 (1)항 FRP 플랜지의 기본치수에 따른다.

- 구조 및 재질

댐퍼는 프레임, Blade, 워프 워프 기어 및 구동 핸들 등으로 구성된다.

프레임은 스테인리스 강 제품으로 내경의 크기는 FRP 덕트와 동일하여야 한다.

플랜지는 FRP 플랜지의 기본치수대로 제작하여 접합 상 문제점이 없어야 하며 스테인리스 강판으로 제작한다.

시일은 공기의 저항으로 변형이나 떨림 현상 등이 없도록 하고 충분한 기밀 및 강도를 가져야 하며 시일과 Blade의 체결용 볼트, 너트는 스테인리스 재질로 한다.

시일의 재질은 난연성 및 하수처리시설 취기에 충분히 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.

워프 워프 기어는 S45C로 제작하며 Blade를 어느 위치에도 쉽게 고정할 수 있어야 한다. 워프 워프 기어는 기성품을 사용하여도 된다.

핸들 축은 댐퍼의 설치 높이에 따라 조작성이 쉽도록 현장조건에 따라 길이를 조정하여 설치하여야 하며 핸들 축은 부식에 대비한 도금 코팅을 하여야 한다.

핸들에는 댐퍼의 개폐방향 표시가 되어야 한다.

Blade 축은 스테인리스 강재로 제작하여야 하며 프레임 관통부분에는 D.U 부싱을 삽입하여 취기의 누설이 없어야 한다.

스토퍼는 스테인리스 강재로 제작하여야 하고 댐퍼 중앙부에 설치된다.

스테인리스 용접부위는 산 세척을 하여 깨끗한 표면이 유지되어야 한다.

계약(상대)자는 댐퍼에 대한 상세한 제작도를 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

- 신축이음(EXPANSION JOINT)

신축이음은 도면에 표시된 위치마다 설치되어야 한다. 신축이음은 하수처리시설에서 발생하는 취기에 충분한 내식성을 가진 재질로 제작하여야 하며 덕트에 설치되어 탈취 팬의 흡입 또는 토출 압력에 대해 충분한 강도를 가져야 하고 온도변화에 따른 FRP 덕트의 신축에 충분히 대응될 수 있어야 한다.

- 계약(상대)자는 신축이음 설치 전에 구조, 재질, 두께 등이 명기된 상세 제작도를 작성하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.

- 캔버스(Canvas)형 신축이음은 회전기계 연결부를 제외하고는 허용되지 않는다.

- 신축이음 전후에는 지지대를 설치하여 덕트의 자중, 적설하중, 풍압 및 내부압력 등으로부터 덕트의 변형을 방지하여야 한다.

24) 기계설비 에너지 절약 시스템 및 설계반영사항

가) 계약(상대)자는 기계설비 시스템의 구성 및 선정시 유지관리비의 절감 가능성 등을 고려하여 에너지가 절약될 수 있도록 계획하여야 한다.

나) 기계설비 에너지 절약 시스템 설계

다음 사항들을 충분히 고려하여 에너지 절약화 계획을 수립한다.

- (1) 고효율 모터 사용
- (2) 적합한 기동방식 채택
- (3) 고효율 펌프 및 송풍기 설치
- (4) 배관, 덕트의 굴곡부 최소화
- (5) 펌프 축봉장치 역류 메커니컬셀 사용

다) 신·재생에너지 및 대체에너지

계약(상대)자는 신·재생에너지나 대체에너지를 적극 활용할 수 있는 방안 검토하여 제시하여야 한다.

- 라) 입찰자는 정부시책 및 관련기술을 검토하여, 본 사업에 적용 가능한 친환경(신재생) 에너지 활용방안을 기상데이터 및 현장조사 등을 통한 구체적인 검토 후 적용 가능한 친환경(신재생) 에너지를 반영하여야 한다.

3.3.4 기계설비 특별요구사항

가. 일반사항

1) 개요

본 사업은 설계·시공일괄입찰(Turn-key) 방식으로 추진되는 사업으로써 본 장에서 요구하는 사항은 차후 기본 및 실시설계, 기자재의 설계, 구매, 제작, 운반, 설치 및 시운전에 기준이 될 최소한의 사항이다. 따라서 계약상대자는 본장에서 요구하는 사항을 최소 수준으로 하여 주요 기자재를 선정하여야 하며, 에너지 절약적인 면과 유지관리의 용이성 등을 고려하여 완벽한 하수처리시설이 될 수 있도록 설계, 시공하여야 한다.

주처리 Process 선정에 따라 본장에 언급되지 않은 기자재가 있을 경우 계약상대자의 책임 하에 형식을 선정하고 공사감독자의 승인절차를 거쳐 제작 및 설치하여야 한다. 또한, 본장에 명시된 기자재를 사용함이 원칙이나, 경제적이며 보다 향상된 성능의 기자재인 경우에 한하여 사양변경이 가능하며 사양변경의 사유 및 장단점 등이 입찰시 명확히 제시되어야 한다.

2) 업무 범위

가) 현재 운영 중인 승기하수처리시설(275,000m³/일)을 현대화 시설(270,000m³/일)로 계획함에 따라 소요되는 기계설비의 일체를 계획 제시한다.

나) 하수처리시설 단계별 시공시 기존시설은 무중단 운영이 되어야 한다.

3) 요구사항

가) 긴급차단게이트 및 유입수문 설비

- 본 처리시설은 지하 구조물로 계획함에 따라 긴급시 유입 하수를 차단할 수 있는 긴급 차단게이트를 설치하여야 하며, 긴급 차단게이트의 수리에 대비하여 전단 유입관로에는 각각 또는 수동 수문을 설치하여야 한다.
- 침사지의 유입수로에는 침사지 설비의 수리, 지청소, 구조물 보완, 등을 위하여 유입부 및 유출부에 전동식 게이트를 설치하여야 하며, 침사지 유입 게이트는 유입수로의 넘침(over-flow)현상으로 인한 침사지 침수를 방지하기 위하여 가급적 처리장 유입관로 선상(level)에 설치하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

나) 협잡물 및 침사물 제거설비

- 유입하수에는 플라스틱, 나뭇조각, 섬유류 및 모래 등이 포함되어 있으므로 협잡물 및 침사제거설비를 계획하여야 한다.
- 스크린에 의해 인양된 협잡물과 침사제거설비에서 인양된 모래는 차량에 상차하여 외부반출이 용이하도록 협잡물 및 침사물 반출 컨베이어 및 컨테이너, 저장호퍼, 호이스트 등을 계획하여야 한다.
- 협잡물 및 침사물 반출설비와 스크린과 침사제거기는 각 설비별로 분리하여 자동운전(각 설비별로 타이머 및 센서 등을 연계한 자동운전)이 가능하도록 계획되어야 하며 인양되는 침사물 및 협잡물에는 수분함량이 높아 외부로 배출 시 악취 발생이 불가피하므로 계약(상대)자는 침사물 및 협잡물 수분함량 감축방안을 강구하여야 한다. 또한, 저장설비는 시간최대 발생량 기준으로 대당 최소 30일 이상 저류할 수 있는 설비를 계획하여야 하며, 반출공정의 효과적인 운영관리를 위하여 자동계량·기록시스템을 도입하여야 한다.
- 스크린의 목 간격은 협잡물의 성상을 고려하여 조목스크린, 자동세목스크린, 자동미세목스크린, 자동초미세목스크린(필요시) 순으로 설치되도록 신중히 선정하여야 하고 미세목스크린 및 초미세목스크린은 목 간격을 최소화하여 계획하여야 한다.
- 협잡물 및 침사물 제거설비는 부식 및 악취발생에 대하여 취약하므로 내식성 재질 및 밀폐기종을 설치하여 악취 발생을 최소화하여야 한다.

다) 유입펌프장 설비

- 유입펌프장설비는 부하변동에 대처가 용이하고 효율이 높아 운전비용이 적게 들고 유지관리가 용이한 설비로 계획되어야 한다.
- 유입펌프장에는 설비 유지관리를 호이스트를 계획하여 펌프, 밸브 및 배관 설비 유지관리가 용이하도록 계획하여야 한다.
- 유입펌프의 대수결정은 시간대별 유입하수량 차이를 고려하여 운전 및 유지관리가 편리하도록 계획하여야 한다.
- 유입펌프 기종선정에 있어 펌프의 효율과 특성을 충분히 검토한 후 사용목적에 적합한 형식으로 선정하여야 하며, 유입량 변동에 따라 이송량 제어가 가능하도록 속도제어 및 2종류 이상의 용량이 다른 펌프를 선정하는 방안을 적극 검토하여야 한다.
- 유입펌프는 예비기를 갖추어야 하며 수중펌프를 선정할 경우 펌프보호를

위한 온도 및 누수 감시센서를 설치하여 펌프의 상태감시가 가능하도록 계획하여야 한다.

- 유량조정조에 침전물이 발생되지 않도록 계획되는 설비는 수조의 용량에 맞게 설비의 용량 및 대수, 설비의 배치계획을 수립하여야 한다.

라) 생물반응조

- 생물반응조 및 송풍설비는 처리효율성과 공정의 안정성, 신뢰성 및 운전의 용이성, 소요부지면적과 시설비의 저렴성 등을 폭넓게 고려하여 선택을 하여야 한다. 내부반송이 있는 경우에는 에너지 절감차원에서 가변이 가능하고 예비 대수를 고려하여야 한다.
- 산기장치는 산소전달 효율이 높고 통기저항이 적으며 유지관리가 편리한 경제적인 기종으로 계획되어야 한다.
- 송풍기는 유입하수의 수질을 고려하여 충분한 산소를 공급할 수 있는 용량이어야 하며, 배관, filter, 포기조 내 diffuser의 통기저항, 수심 등을 충분히 고려한 압력으로 설계, 제작되어야 한다. 또한, 송풍기는 예비기를 갖추어야 하며, 필요시 DO계, 암모니아 농도계를 설치하고 이에 연동하여 산소공급량을 자동으로 조절할 수 있어야 한다.
- 송풍기는 여름철 이상 고온시 송풍기 운전에 문제가 없고, 흡음 Chamber 및 본체 방음커버 설치 등 방음 및 진동에 대한 대책을 강구하여야 하며 흡입공기의 분진 및 습기를 제거할수 있는 습식 및 건식 공기 Filter 또는 동등 이상의 Filter를 설치하여야 한다.
- 송풍기실에는 외기를 공급할 수 있도록 급기덕트, 팬, 드라이 에리어(DA) 등을 설치하여야 한다.
- 슬러지 반송시스템은 유입오수량과 생물반응조의 MLSS와 연동하여 자동제어할 수 있어야 한다.
- 생물반응조 난간하수로 이물질 등 낙하를 방지할 수 있는 방지판을 설치하여야 한다.

마) 하수찌꺼기 탈수시설

- 하수찌꺼기 감량을 위한 시설(농축설비, 소화조 설비 및 부대설비 등)을 검토하여 제시하여야 한다.
- 하수찌꺼기 탈수시설은 악취발생이 불가피하므로 악취방지대책을 수립하여야 하며 탈수기 선정 시 동력비가 적고 탈수케익 함수율은 78% 이하, 탈수기 고형물 회수율은 95%이상이 되도록 계획하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 탈수케익 저장설비는 일평균 발생량 기준으로 대당 최소 5일 이상 저류할 수 있는 설비를 계획하여야 하며 유지관리를 위해 2대 이상으로 하고, 반출공정의 효과적인 운영관리를 위하여 자동계량·기록시스템을 도입하여야 한다.
- 슬러지 농축설비가 필요한 경우 농축설비의 성능은 고형물 회수율은 90%이상, 농축슬러지 고형물 농도 4%이상으로 계획하여야 한다.
- 슬러지 농축기 및 탈수기의 설치 대수는 최소 4대 이상으로 하고 운전시간은 고농도 기준 일최대 하수량에 대하여 8시간 이내로 계획하여야 한다.
- 슬러지 이송펌프는 슬러지 이송시 막힘이 없는 설비로 계획하여야 한다.
- 탈수기실, 찌꺼기 반출실 등 찌꺼기가 떨어져 악취발생이 우려되는 실에는 청소용 고압살수기를 계획하여야 한다.

바) 약품시설

- 상시 사용하는 약품의 경우 저장조 용량은 약품공급원의 지역적 특성을 고려하여 약품구입 및 이송에 필요한 시간 및 편의성 등을 고려 최소 30일 이상 저류할 수 있는 용량으로 하며, 저장탱크의 설치위치는 차량이 공급하기 용이한 곳으로 선정하며, 시설설치 시 보관 및 유지관리 안전성을 충분히 고려하여야 한다. 또한, 비상상황 발생에 대비하여 약품누출방지턱, 약품세척시설, 세안세척설비 등을 설치하여야 한다. 또한, 약품저장조 수위, 약품펌프 가동 및 토출유량을 중앙제어실에서 TM/TC가 가능하도록 계획해야 한다.
- 약품 용해설비는 내약품성이 우수한 재질로 계획되어야 하며 설정한 용해농도의 변동이 적고 용해농도 자동제어가 가능하며 경제적인 기종으로 계획하여야 한다.
- 약품 용해설비는 사용 약품의 종류, 용해농도, 습기에 대한 대책, 용해농도 조절 등을 고려하여 기종을 결정하여야 하며 운전 및 유지관리가 편리하도록 계획하여야 한다.
- 약품펌프는 내약품성이 우수하고 정량주입이 가능해야 하며, 맥동이 적어 유량측정이 가능한 기종으로 계획하여야 한다.
- 사용되는 약품(본사업의 모든 약품 대상)이 화학물질관리법에 따르는 유해화학물질일 경우 장외영향평가서를 제출해야 하며, 환경부령으로 정하는 검사기관에서 검사를 받아야 한다.

사) 악취저감시설

- 악취 확산이 우려되는 실에는 전실(이중 출입문)을 설치하여야 하며, 차량이 빈번히 통과하는 출입구 및 기타 대형출입구는 실외 악취 확산방지를 위해 이중 출입구 또는 에어커튼을 설치하여 악취확산 방지계획을 수립하여야 한다.
- 협잡물·침사물·슬러지 반출실 등 고농도 악취 발생이 예상되는 시설은 전실 등을 설치하여야 한다.
- 악취 확산이 우려되어 계획되는 전실은 양압을 유지하여야 하며, 악취방지 계획에 있어 악취발생원은 집약화하고 악취발생원을 최소로 함은 물론 고농도 및 저농도 등 각 농도에 적절한 탈취계획을 수립하여야 한다.
- 악취 포집은 되도록 집중포집하고 포집면적이 넓은 곳은 포집효율 저하를 고려하여 악취포집계획을 수립하여야 한다.
- 기계실 등 하수처리시설 건축물 공간 내 누기된 악취의 포집 및 탈취계획을 수립하고 대책을 마련해야 한다.
- 악취의 포집 정도 및 기류속도를 고려하여, 입찰자는 포집 노즐 등에 압력을 측정할 수 있는 압력 측정구를 설치하여 탈취 공조시스템에 대한 balance를 맞춰야 하며, 적정 개도율을 각 damper별로 제시하여 비치토록 한다.
- 탈취기의 처리성능은 설계풍량에서 기동시 기기분석법으로 지정악취물질(22종) 배출허용기준 이하가 되도록 계획하여야 한다.

아) 처리수 재이용시설

- 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행규칙(환경부)」 제14조 별표2에 따른 재이용 용도별 수질기준 이하로 처리되도록 에너지 재활용 측면 등을 고려하여 설비를 계획하여야 하며 처리장 상부 조정(생태·경관)시설에 활용하는 방안 등 장내용수 활용계획을 제시한다.

자) 소화조 시설

- 공사범위

소화조 설비 1식

- 입찰자는 소화가스 발생량 최대화를 위해 소화조, 소화가스 정제설비 등 적절한 공정 또는 설비를 제시하여야 하며, 안정적인 처리효율, 비상시, 주기적인 법적 정기점검, Overhaul 등을 대비하여 가능한 모든 공정의 계열화가 가능토록 하여야 한다.(본 입찰안내서에 명시되어 있지 않더라도 성능의 보증을 위해 필요한 계통 및 설비를 포함한다.)

01

02

03

04

05

06

07

- 혐기성소화조 후단 스트루바이트 생성 예상구간(소화조 토출배관~소화액저류조~탈수기)의 배관은 충분한 관경으로 계획하여야 한다.
- 소화가스 정제설비(탈황, 제습, 분진제거, 실록산, 암모니아제거 등)는 운영의 안정성을 고려하여 예비대수를 1계열 이상 반영 하여야 한다.
- 가스저장탱크 용량은 설계기준과 관련법규를 준수해야 한다.
- 소화조 설비(소화조, 가스저장조)는 안전성, 법적 제한 사항 등을 충분히 고려하여야 한다.
- 「산업안전보건법(고용노동부)」에 따라 공정안전보고서(PSM) 제출 대상에 해당 될 경우(설계·시공, 유지관리, 시운전 기간 중 산업안전보건법상 규정량 이상의 제조·취급·저장이 예상될 경우), 관련규정(산업안전보건법 등)에 따라 입찰자는 공정안전보고서(PSM)를 작성하여 해당 절차를 추진하고 해당 시설을 설계·시공하여야 한다. 또한, 보일러는 관련 법규에 의거하여 인허가를 득하여야 하며 누락 될 경우 입찰자가 보완하여야 한다.
- 소화가스 배관에서 수직으로 시공되는 장소에는 반드시 응축수 제거설비(자동으로 드레인이 되는 구조) 및 응축수 제거용 맨홀을 설치하여 일정한 장소에 집수하여 오수맨홀에 연결하도록 하여야 한다.(소화가스 배관 경사 최소 1/200 이상 유지)

차) 소화가스 발전시설(필요시)

- 발전시설 형식은 발전효율, 설치부지의 소요면적, 설치 및 유지관리비용을 고려하여 입찰자가 제시하도록 하며, 전처리시설에는 황화수소, 수분 및 실록산, 암모니아, 분진제거설비 등을 설치하여야 한다.
- 소화가스를 이용한 발전 시설은 발전량이 최대로 생산될 수 있도록 계획하여야 한다.
- 발전시설 용량은 시간대별 발전량을 안정적으로 생산하기 위한 여유 있는 대수(예비대수 포함), 용량으로 제시하여야 한다.
- 발전시설의 폐열은 1차적으로 소화조 가온에 사용, 2차적으로 건조시설 열원에 사용하는 것으로 하여야 한다.

카) 기타시설 계획

- 하수처리시설에서 발생한 스컴이 정체되어 누적되거나 수처리에 영향을 미치는 곳에는 스컴제거기를 설치하여야 한다.

타) 시설물 계획

- 처리시설 외부로 반출되는 혐잡물, 침사물, 탈수케익 등은 차량에 의해 직



접 수거·반출할 수 있도록 시설물 계획을 하여야 한다.

- 폭발 위험성이 있는 장소에는 방폭구역 설정에 따르는 방폭설비를 계획하여야 하며, 가스 누출감지장치 등 감지장치(필요시)를 설치하고 중앙제어실에서 감지하여 폭발사고를 예방할 수 있도록 하여야 한다. 또한, 비상 상황 발생시 대처방안을 제시하여야 한다.
- 탈수기, 스크린 등 예비품이 없는 경우 고장 시 대응방안을 마련하여야 하며 이때 정상운전이 가능하여야 한다.
- 주요기자재(자외선 소독장치, 탈취설비 등)에 대한 성능보증서 보고서 부록에 수록하여야 한다.

파) 입찰자는 시설설치인가 등 관련 법규에 의거한 인·허가를 수행하여야 하며, 인·허가 필증(원본)을 제출하여야 한다. 또한, 각종 인·허가 과정에서 발생한 시설계획(토목, 건축, 기계, 전기, 계측제어, 조경 등)의 변경, 보완 등의 사유가 발생할 경우 입찰자는 이에 응해야 하며 이로 인한 발생비용은 입찰자가 부담한다.

하) 기자재 특별요구 사항의 예비품 항목 중 작동유, 윤활유, 오일 등은 입찰안 내서 요구사항을 준수하되 실시설계 또는 승인 도서 작성시 발주처가 선별 반영할 수 있음

나. 기자재 특별요구사항

1) 수문 및 밸브류

수문 및 밸브류는 하수도설계기준 및 관련 설계지침 따른다.

가) 수문(Gate)

형	식 : 슬루스 각형 또는 원형 게이트
수	량 : 입찰자 제시
운	전 : 전동, 수동 스위치 조작 운전
규	격 : 입찰자 제시(mW x mH)
전 동 기	: 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 문짝 (Door)

문짝은 충분한 강도(Strength)와 강성(Stiffness)을 가지는 리브(Rib)가 부착된 구조로서 주요부의 두께는 부식을 고려하여 한 면에 5t 이상 첨가

한다. 단, 최저 두께는 20t (± 2)로 한다.

물막이판 재질은 본체는 청동제(BC 6), 문틀은 스테인리스 강재를 사용하며 동일 재질의 Set Screw로 조인한다.

수압에 의한 수문 본체의 굽힘율(Deflection Ratio)은 1/1,500 이하로 한다.

- 문틀 (Frame)

문틀에는 본체의 개폐를 위한 안내(Guide)부를 설치한다.

주요부의 두께는 부식을 고려한다.

- 물막이판

물막이판의 두께는 8t($1,000 \times 1,000$ mm이하는 4t)이상으로 한다.

- 안내판

규격이 작은것 (500mm 이하)은 썰기판과 겸용해도 좋다.

- 썰기판 (Wedge)

- 스톱퍼 (Stopper)

스톱퍼는 문틀에 2개소에 설치한다.

- 스핀들 (Spindle)

스핀들은 축경은 최소경 $\phi 35$ mm 이상으로 한다.

- 전동 구동장치

“자) 밸브 및 수문 전동 구동장치“에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

문 짜	구상흑연주철(GCD 450) 이상
문 틀	구상흑연주철(GCD 450) 이상
물막이 판	청동(BrC3 + STS 304) 이상
스 핀 들	스테인리스 강(STS 304) 이상
중간지지대	스테인리스 강(STS 304) 이상 및 청동부시
개폐대용	주철제(GC 200) 이상

(4) 표준부속품

양카 볼트

1 식

스핀들용 커플링	1 식
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

작동유(18 l)	1 통(전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
램프, 휴즈 등(전동인 경우)	100%
클러치 브러쉬	1 식(자중강하식인 경우)

나) 비금속 수문

형식	: 슬루스(또는 Weir) 각형 또는 원형 게이트
수량	: 입찰자 제시
운전	: 전동, 수동 스위치 조작 운전
규격	: 입찰자 제시(W x H mm)
개폐속도	: 입찰자 제시(정상시 : m/min, 비상시 : m/min(자중강하인 경우))
전동기	: 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 문짝 (Door)

문짝은 충분한 강도와 강성을 가지는 리브(Rib)가 부착된 구조로서 부식에 충분히 견딜 수 있는 고밀도 폴리에틸렌 또는 그와 동등이상의 재질로서 제작한다.

문짝은 개폐 시 문틀 및 안내판과의 미끄러짐 특성이 좋아야 하고 물막이판, 너트블록 등을 설치하며 수압에 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.

- 문틀 (Frame)

틀은 완벽한 수밀을 유지할 수 있도록 하고 본체의 개폐를 위한 안내(Guide)부를 설치하여야 하며 문틀의 최저 두께는 30t(±3)로 한다.

- 물막이 (Sealant)

물막이는 문짝(Door)에 설치하고 게이트의 어느 방향에서 수압을 받더라도 수밀을 유지할 수 있는 구조로 하며 미끄러짐 특성이 좋아야 한

01

02

03

04

05

06

07

다. 물막이가 손상되었을 경우 쉽게 교체할 수 있는 구조로 한다.

- 안내판

안내판은 장시간 사용하지 않았을 때도 부식에 의한 문짝의 고착이 이루어지지 않도록 스테인리스 강을 사용하여야 한다.

문틀과 안내판은 스테인리스 볼트를 사용하여 결합하고 안내판은 수압에 충분히 견딜수 있도록 안전율을 고려한 두께로 한다.

- 스핀들 (Spindle)

스핀들은 스테인리스 강봉으로 본체가 원활하고 안전하게 상하로 움직일 수 있게 하며 나사는 사다리꼴 또는 각형 나사로 하고 너트 블록(Nut Block)과 잘 융합되도록 한다.

스핀들을 지지하기 위한 가이드 브라켓(Guide Bracket)은 부식에 충분히 견딜수 있는 재질로 하며 가이드 브라켓의 설치거리는 3m를 초과하여서는 안된다

- 가동축(Weir) - 웨어게이트의 경우

각 개도에는 충분한 물막이를 할 수 있도록 한다.

개구부의 3변에는 유량측정에 적당한 득판(Weir Plate)을 갖춘다.

- 전동 구동장치

“자) 밸브 및 수문 전동 구동장치“에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

문 짝	고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 이상
문 틀	고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 이상
물막이 판	에틸렌 프로필렌고무(EPDM) 이상
안 내 판	스테인리스강(STS 304) 이상
스 핀 들	스테인리스강(STS 304) 이상
중간지지대(필요시)	스테인리스 강(STS 304) 및 청동부시 이상
앵커볼트	스테인리스강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

양카 볼트	1 식
스핀들용 커플링	1 식
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

작동유(18 l)	1 통(전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
램프, 휴즈 등(전동인 경우)	100%

다) Sluice Gate Valve

형식	: 슬루스 게이트 밸브
수량	: 입찰자 제시
운전	: 전동, 수동 스위치 조작 운전
규격	: 입찰자 제시(\varnothing mm)
개폐속도	: 입찰자 제시(m/min)
전동기	: 입찰자 제시(380 V, 3 \varnothing , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 밸브는 KS B 2334(수도용 닥타일 주철제수 밸브)의 규정을 적용한다.
- 밸브의 몸통 및 디스크에는 강도상 필요한 경우 리브를 설치한다.
- 밸브의 개도는 백분율로 표시되어야 한다.
- 밸브의 표시통칙은 KS B 2103에 따른다.
- 2상식의 경우는 개폐대 및 전동 전달축 등을 제공하여야 한다.
- 수동 구동장치(수동일 경우)
여닫이 장치는 15Kg·m 이내의 힘으로 여닫이 조작이 가능해야 한다.
- 전동 구동장치(전동일 경우)

“자) 밸브 및 수문 전동 구동장치“에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

01

02

03

04

05

06

07

몸 통	구상흑연주철(GCD 450) 이상
디스크	구상흑연주철(GCD 450) 이상
밸브대	스테인리스 강봉(STS 403) 이상
밸브 시트	청동주물(BC6)또는 스테인리스 강(STS 304)

(4) 표준부속품

개폐 지시계(전동인 경우)	1 EA
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

O-Ring 및 가스켓	1 식
작동유(18 l)	1 통(전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
램프, 휴즈 등(전동인 경우)	100%

라) Butterfly Valve

형 식	: Butterfly Valve
수 량	: 입찰자 제시
운 전	: 전동, 수동 스위치 조작 운전
규 격	: 입찰자 제시(\varnothing mm)
전 동 기	: 입찰자 제시(380 V, 3 \varnothing , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 밸브의 구조 및 재질은 KS B 2333 수도용 버터플라이 밸브에 따르며, 사용압력은 입찰자가 제시한다.
- 밸브 몸통
밸브몸통에는 필요에 따라 Rib를 설치하고, 밸브지지용 다리는 호칭지름 600mm 이상의 밸브에 설치하며, 몸통과 일체형으로 한다.
- 밸브 Disk
전개하였을 때의 밸브의 디스크는 흐름의 방향과 나란히 하고, 밸브의 Disk는 유체의 저항이 작은 모양으로 하며, 두께는 밸브 대 지름의 2¼배 이하로 한다.
- 밸브 대

밸브 대는 밸브Disk를 밸브 대 1개로 관통하는 것과 밸브 Disk 양쪽에서 밸브 대 2개를 삽입하는 것으로 한다.

밸브 대가 2개인 경우에는 밸브 Disk에 밸브 대를 밸브 대 지름의 1.5배 이상 삽입하여야 한다.

- 밸브 Seat

밸브의 Seat는 몸통쪽이 금속이면, Disk쪽은 고무로, 몸통쪽이 고무면, Disk쪽은 금속을 사용이 가능하며 설치 여건에 따라서 모두 금속을 사용할 수 있다. 또한 공기배관에 사용되는 시트재질이 고무인 경우 열에 약하여 누기가 되므로 금속 또는 테프론 재질은 사용할 수 있다

- 밸브의 표시통칙은 KS B 2103에 따른다.

- 수동 구동장치(수동일 경우)

여닫이 장치는 15kg·m 이내의 힘으로 여닫이 조작이 가능해야 한다.

- 전동 구동장치(전동일 경우)

“자) 밸브 및 수문 전동 구동장치“에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

몸 통	구상흑연주철(GCD 450) 이상
디스크	구상흑연주철(GCD 450) 이상
밸브대	스테인리스 강봉(STS 403) 이상
밸브 시트	청동주물(BC 6) 또는 스테인리스 강(STS 304)
앙카볼트	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

개폐 지시계(전동인 경우)	1 EA
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

O-Ring 및 가스켓	1 식
작동유(18 l)	1 통(전대당)

01

02

03

04

05

06

07

특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
램프, 휴즈 등(전동인 경우)	100%

마) Check Valve

형식	: 완폐형 Check Valve Counter-Weight형 Check Valve(ϕ 150mm 이상인 경우)
수량	: 입찰자 제시
규격	: 입찰자 제시(ϕ mm)

(1) 설계 및 구조

- 최고 사용압력의 수격 작용 및 역 닫힘 시 수충격을 완화하여 역류되는 유체를 차단한다.
- 몸통
수두손실을 줄이기 위해 유선형으로 제작하며 내부 단면적은 유관경보다 커야 하고, 필요 시 밸브의 몸통에는 일체형의 다리를 부착하여야 한다.
- Disk
Disk의 형상은 펌프 양정에 의한 자유개방일 때 수두 손실이 적도록 유선형으로 제작한다.
- 축
축 경은 Disk에 의해 받는 비틀림 하중의 최소한 150%이상으로 설계, 제작한다.
- 밸브Seat
몸통 Seat와 Disk Seat로 나누고, 양 Seat 모두 금속체로서 현장에서 분해, 조립이 가능하도록 한다.
- 역류 시 충격을 완화하기 위하여 유압식 완충장치(Piston 등)를 설치해야 한다.

(2) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

밸브몸체	구상 흑연 주철(GCD 450) 이상
밸브 축	스테인리스 강(STS 403) 이상
디스크(Disk)	스테인리스 강(STS 410) 이상

밸브 Seat	청동주물(BC 6) 또는 스테인리스 강(STS 304) 이상
By-Pass 밸브	스테인리스 강 (STS 304) 이상

(4) 표준부속품

완충 장치(Piston)	1 식(Counter Weight 식인 경우)
패 킹	1 조
By-Pass 밸브	1 식
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

O-Ring 및 가스켓	1 식
작동유(18 l)	1 통(전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

바) 다이어프램 밸브

형 식	: 다이어프램 밸브
수 량	: 입찰자 제시
운 전	: 전동, 수동 스위치 조작 운전
규 격	: 입찰자 제시(\varnothing mm)
전 동 기	: 입찰자 제시(380 V, 3 \varnothing , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 전동 다이어프램 밸브는 몸체, 다이어프램, 전동기, 감속기어, 핸들, 안전 장치로 구성되며, 단면적은 밸브 공칭구경 또는 그 이상의 단면을 가져야 한다.
- 밸브에는 고형물이 축적되지 않아야 하며, 밸브 몸체는 고무 Lining을 하여야 한다.
- 밸브의 표시통칙은 KS B 2103에 따른다.
- 수동 구동장치
 - 여닫이 장치는 15kg·m 이내의 힘으로 여닫이 조작이 가능해야 한다.
- 전동 구동장치(전동일 경우)
 - “자) 밸브 및 수문 전동 구동장치“에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

몸 체	구상흑연주철(GCD 450) 이상
다이아후램	네오프렌 고무
밸브 스템	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

몸 체	1 식
다이아후램	1 식
밸브 스템	1 식
볼트 및 너트	1 식

(5) 예비품(대당)

O-Ring 및 가스켓	1 식
기타 필요한 부속품	1 식
램프, 휴즈 등(전동인 경우)	100%

사) 공기압 밸브

형 식 : 공기압 밸브
수 량 : 입찰자 제시
운전방법 : 자동운전, 연동운전 및 수동스위치 조작 운전
크 기 : 입찰자 제시(ø mm)

(1) 설계 및 구조

- 몸체, 공기실린더, 덮개 등으로 구성되며 자동적으로 밸브작동을 제어할 수 있어야 한다.
- 크 기
프로세스의 최대차압에서 밸브의 여닫이에 무리가 없어야 한다.
- 수동, 공기압 절환

수동조작은 핸드휠로서 하며 15Kg·m이내의 힘으로 여단이가 가능해야 한다.

- 밸브 개도지시계

완전 열림 또는 완전 닫힘 신호를 원격에서 감지할 수 있어야 한다.

- 공기압 실린더

공압식 실린더 내부는 하드크롬도금을 하여야 한다.

- 밸브조작

조작계통은 솔레노이드 밸브에 의한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

몸 체	구상흑연주철(GCD 450) 이상
밸브 스템	스테인리스 강(STS 304) 이상
Air Cylinder	기계구조용 탄소강(STKM 13C) 이상

(4) 표준부속품

Air Filter	1 식
Regulator	1 식
Speed Control Valve	1 식
개도 지시계	1 식
전자 밸브	1 식
압력계	1 식

(5) 예비품(대당)

필요 부품	100%
-------	------

아) Knife Gate Valve

형 식	나이프 게이트 밸브
수 량	입찰자 제시
운 전	전동, 수동 스위치 조작 운전

01

02

03

04

05

06

07

규 격 : 입찰자 제시(\varnothing mm)

전 동 기 : 입찰자 제시(380 V, 3 \varnothing , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 밸브의 몸체는 주철제, 디스크는 제어 정밀성이 우수한 U자형 등의 스테인리스 제품으로 라운드 쉘에 이물질이 끼지 않는 구조로 제작되어야 한다.
- 밸브의 몸통 및 디스크에는 강도상 필요한 경우 리브를 설치한다.
- 밸브의 표시통칙은 KS B 2103에 따른다.
- 수동 구동장치
여닫이 장치는 15Kg·m 이내의 힘으로 여닫이 조작이 가능해야 한다.
- 전동 구동장치(전동일 경우)
“자) 밸브 및 수문 전동 구동장치“에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

몸 체	주철(GC 200) 이상
디스크	스테인리스 강(STS 304) 이상
밸브 스템	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

몸 체	1 식
디스크	1 식
밸브 스템	1 식
볼트 및 너트	1 식

(5) 예비품(대당)

O-Ring 및 가스켓	1 식
기타 필요한 부속품	1 식
램프, 휴즈 등(전동인 경우)	100%

자) 밸브 및 수문 전동 구동장치

(1) 일반사항

전동 구동장치는 원격조작도 가능한 것으로서, 외함, 전동기, 감속장치, Limit 및 Torque Switch, 수동핸들, 수동·전동 전환장치, 현장/원격 선택 Switch, 개폐 Switch 및 Lamp, 기계식 및 전기식 연속 개도지시계, 단자 박스 등을 현장조작반에 내장하는 구조이어야 한다.

(2) 주위온도

주위온도 $-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 에서 운전이 가능하여야 한다.

(3) 전 동 기

- 수문구동용 전동기는 3상, 380V, 60Hz로서 기동 Torque가 크고, 관성효과(GD2)가 작은 특성을 갖도록 특수설계 하여야 하며 최대밸브 Torque는 정격대비 2.5배 이상의 자체 냉각형이어야 하며 정격부하에서 30분 이상 가동할 수 있고, 잦은 기동·정지에도 이상이 없어야 한다.
- 전동기 코일의 과열 시에는 온도감지기에 의하여 전동기가 보호되어야 한다.
- 정격전압의 10% 전압강하에도 작동하여야 한다.

(4) 감 속 기

Spur Gear 및 Worm Gear로 감속하여 효율 및 동력전달이 확실하며, 유욕(Oil Bath)형 또는 Grease 윤활 밀폐형으로 한다.

(5) 수동, 전동 전환

수동조작은 Hand Wheel로서 하며 15kg·m이내의 힘으로 여닫이가 가능해야 한다.

(6) 구동 붓싱 (Drive Bushing)

(7) 회전력(Torque) 및 한계(Limit) 스위치

Limit Switch는 순간작동형으로 Setting Point에 도달하는 순간에 접점이 확실하게 붙고 떨어지는 적산 감속기로서 100,000회 이상의 작동을 보장하여야 한다.

(8) 보조 한계스위치

(9) 개도지시계

개도를 원격지시할 수 있는 4~20mA의 개도 감지기가 설치되어야 한다.

(10) 정역 기동기(Reversing Contactor) 및 제어변압기(Transformer)

01

02

03

04

05

06

07

- 습기응축을 방지할 수 있는 Space Heater를 설치하고, 정역기동기는 시간당 60회 이상의 운전에도 적합하여야 한다.
- 구동장치를 적절히 제어할 수 있는 전자회로판을 내장하며, 제어 변압기는 전동기의 3상 전원에서 전원을 공급받아 장치내의 모든 필요 전원을 공급한다.

(11) 제어 및 감시기능

- 현장/원격 선택스위치
- 열림, 닫힘, 멈춤스위치 및 램프
- 기계식 연속 개도지시계(백분율)
- 개도발신기 : 4 ~ 20mA
- 고장신호 램프
- 낙뢰 방지기

상기 모든 신호를 중앙에 보낼 수 있는 건접점을 마련하여야 하며, 어떤 무전압 접점과도 연결 가능 하여야 한다.

- 제어반은 게이트 전동 개폐기 외부에 취부(Open, Close PBL 과 Stop PBL, Selector S/W, 4~20mA 수발신기)되고 연결용 단자 및 Hub가 구비되어야 하며 기동 및 제어회로는 내부에 내장되어야 한다.

2) 침사지 설비류

처리장에 설치될 침사지 설비는 원칙적으로 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」에 따라, 아래 사항과 동등 및 이상의 설비로 성능 면이나 재질에서는 본 처리시설에 적합한 기종으로 선정하여야 하며, 급격한 유량의 증가시 하수의 Over-Flow를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 또한 컨베이어의 경우 산업안전보건법규에 따라 관련규격 이상의 컨베이어에 대해서는 자율안전확인, 안전검사 등을 검토하여 적용해야 한다.

가) 전동 Chain Screen

형식	: Double Chain식 자동 Screen
수로크기	: 입찰자 제시(mW x mH)
설치각도	: 입찰자 제시
목간격	: 입찰자 제시
전동기	: 입찰자 제시(380V x 3ø x 60Hz kW)
수량	: 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 구동 장치는 전동기 직결 사이클로이드(Cycloid)형 감속기 또는 유성치차 감속기를 사용하여 구동축에서 동력 전달은 체인(Chain)으로 한다.
- 프레임(Frame)은 형강(ㄷ - 형강) 및 스테인리스 강판제(두께 4mm 이상)로 하고, 용접 및 볼트로 견고히 조립하며 용접 시 비틀림 및 굽힘 등이 없는 구조로 한다.
- 프레임(Frame)에 부착하는 레이크 가이드 레일(Rake Guide Rail) 두께 5mm 이상으로 한다
- 커버(Cover), 활송장치(Chute), 에이프런
바닥 면보다 상부의 프레임(Frame)은 스테인리스 강재(전면 2mm 이상, 측면 및 후면은 4mm 이상)로 하고 점검문(두께 2.0mm 이상)은 2개소 이상 설치하는 것으로 한다.
커버(Cover)의 일부를(두께 5mm 이상) 활송장치(Chute)와 겸용으로 하고, 낙하에 의한 충격 및 부식 마모에 충분히 견디도록 하고, 활송장치(Chute)내에 협잡물이 쌓이지 않도록 내부에는 60° 이상의 경사판을 부착하는 것으로 한다.
- 스크린
스크린(Screen)은 스테인리스 스틸(Stainless steel) (75 × 9t) 이상으로 유입 하수량 및 협잡물에 의한 휨이 발생하지 않도록 제작하여야 한다.
- 레이크는 굽어모은 협잡물이 흘러내리지 않는 구조로 한다.
- 안전 장치
과부하시의 보호장치로서 셰어핀(Shear Pin)식 안전장치를 하고, 핀(Pin)의 절단을 검출하기 위하여 리미트 스위치(Limit Switch)를 구비한다.
셰어핀(Shear Pin)방식 이외의 회전력 제한기(Torque Limiter)가 내장된 보호장치를 구비한 감속기를 사용하여야 한다.
- 점검 발판대
점검 발판대 바닥 및 계단은 그레이팅으로 부식과 녹이 발생하지 않도록 하여야 하며, 점검 발판대 주위에는 1.5 m 높이의 강관 난간을 설치해야 한다.
- Platform, 계단 및 Hand rail
“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
- 안전 장치

01

02

03

04

05

06

07

과부하시의 보호장치로서 Shear Pin식 안전장치를 하고, Pin의 절단을 검출하기 위하여 Limit Switch를 구비한다.

Shear Pin방식 이외의 Torque Limiter가 내장된 보호장치를 구비한 감속기를 사용하여야 한다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

후레임	형강 및 강판	스테인리스 강 (STS 304) 이상
체 인		
(동력전달용)롤러 체인		특수강 (SM 45C) 이상
(인양용)콤비네이션 체인		스테인리스 강(STS 304) 이상
Sprocket Wheel		
(동력 전달용)		특수강 (SM 45C) 이상
(인양용)		구상흑연주철(GCD 600) 이상
축		스테인리스 강(STS 304) 이상
레이크 및 스크린		스테인리스 강(STS 304) 이상
스크린		스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

현장조작반, 2차 배관배선	1 식
와이퍼(Wiper)	1 식
리미트 스위치	1 식

(5) 예비품(대당)

오일(18 l)	1 식
체 인	10 %
Rake	10 %
Shear Pin	10 조
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

나) Micro-Bar Screen

형식	: Micro-Bar 자동 제진기
수 로 크 기	: 입찰자 제시(mW x mH)
설 치 각 도	: 입찰자 제시
목 간 격	: 입찰자 제시
인 양 능 력	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60 Hz, kW)
수 량	: 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 구조

체인의 강도계산에는 전하중의 70%가 한쪽에 걸린 것으로 하여 계산한다.

- Micro-Bar Screen

Screen 판으로써 고강도의 역삼각형 단면 Wedge-Bar로 구성되고 일정한 간극을 유지하며 Support-Bar는 내구성을 유지하기 위해 9mm 이상의 직경을 사용하여야 한다.

- Side Frame

Micro-Bar Screen의 좌우측면을 지지하는 Side Frame은 스테인리스 강(STS 304 4.0t 이상)으로 제작되어야 한다.

- 인양Chain 및 Rake 부

삼각 이빨식 Slither Rake는 약 1.0m 간격으로 설치되며 협잡물을 긁어 올리다가 인양하기 힘든 협잡물이 끼어 있을 때 뒤로 밀렸다가 복원되는 구조이어야 한다.

- 구동 Motor

구동 모터는 기어드 인덕션 모터 또는 동등이상으로서 구동축에는 Torque Limiter가 취부되어 유사시 구동력이 축과 차단되도록 제작 되어야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

01

02

03

04

05

06

07

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

후레임	형강 및 강판	스테인리스 강 (STS 304) 이상
체 인		
(동력전달용)롤러 체인		특수강 (SM 45C) 이상
(인양용)콤비네이션 체인		스테인리스 강(STS 304) 이상
Sprocket Wheel		
(동력 전달용)		특수강 (SM 45C) 이상
(인양용)		구상흑연주철(GCD 600) 이상
축		스테인리스 강(STS 304) 이상
레이크 및 스크린		스테인리스 강(STS 304) 이상
스크린		스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

현장조작반, 2차 배관배선	1 식
와이퍼(Wiper)	1 식
리미트 스위치	1 식

(5) 예비품(대당)

오일(18 l)	1 식
체 인	10 %
Rake	10 %
Shear Pin	10 조
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

다) Mesh Type Drum Screen

형	식 : 메쉬형 드럼스크린(Mesh type Drum Screen)
용	량 : 입찰자 제시

여과막 면적 : 입찰자 제시
 여 과 속 도 : 0.45m/sec 이하
 목 간 격 : 입찰자 제시
 규 격 : 입찰자 제시
 인 양 능 력 : 입찰자 제시
 전 동 기 : 입찰자 제시(380 V, 3 Φ , 60 Hz, kW)
 수 량 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

메쉬형 드럼스크린은 드럼에 개별화된 메쉬망을 사용하여 고형물을 제거하는 설비로 드럼본체, 단위여과막, 여과막세척펌프, 협잡물제거장치, 현장 제어반 등으로 구성된다.

- 스크린

스크린은 STS 304 재질로 여과막을 고정하는 프레임과 STS재질의 Mesh 망을 장착 및 교체할 수 있는 구조이어야 한다.

여과용 드럼 원통의 한쪽은 밀폐 구조이어서 유입된 원수가 여과되기 전에는 드럼외부로 유출되지 않는 구조로 하며, 운전 중 비정상 수위 상승시 유입수가 하부의 반류수 배관을 통해 원수조로 반류될 수 있는 구조이어야 한다.

- 헤더 및 헤더박스

유입 플랜지에 연결된 유입 파이프로 만수시 무게를 충분히 견딜수 있어야 하며, 유입수가 독을 넘어 드럼 내측면에 흘러 내릴수 있는 구조이어야 한다

- 가이드 롤러

드럼을 지지하며 원활한 회전을 할수 있도록 우레탄 재질의 바퀴를 사용하며, 드럼의 진동하중에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

- 프레임

드럼의 무게 및 헤더와 헤더박스 등 모든 하중을 견딜 수 있도록 구조용 형강을 사용하여야 한다.

- 세척장치

세척장치는 드럼의 외측으로부터 내측으로 세정수를 분사하는 구조로 세척 파이프에는 분사식 노즐이 취부되어 드럼 전폭에 분사되도록 한다.

01

02

03

04

05

06

07

세척 파이프의 한쪽 끝단에는 노즐구멍을 막는 이물질질을 뿔어낼 수 있도록 볼 밸브가 장착되어야 하고, 다른 쪽 끝단에는 세척펌프 및 세척수 공급배관과 연결되어야 한다.

- 가이드 카바

드럼의 좌우에서 흘러나오는 여과수를 막아 하부로 흘러내리도록 하며, 샤워 장치를 지지할 수 있어야 하고, 부식을 방지하기 위하여 내부식성 재질(STS 304)을 적용하여야 한다.

- 여과 수조

드럼의 하부에 설치되어 흘러내리는 여과수를 받는 수조로 내부식성 재질(STS 304)로 제작되어야 하고, 배출 배관 및 플랜지가 부착되어야 한다.

- 협잡물 탈수기

스크린에서 제거된 고형물은 스크류 프레스(Screw Press)의 투입구로 유입되어 가압·탈수가 이루어지며 탈수액은 하부로 배출될 수 있는 구조이어야 하며, 탈수된 고형물은 밖으로 떨어짐 없이 원활하게 배출될 수 있어야 한다.

- 현장제어반

현장 제어반은 STS 304재질로 이중 도어 밀폐 자립형으로 제작하여야 하고, 드럼메쉬스크린, 스크류프레스 등 구성기기를 종합적으로 운전 및 조작이 가능하도록 자동/수동 전환스위치 및 표시램프를 갖추고 있어야 하며, 감시 및 제어를 할 수 있도록 구성하여야 한다.

현장제어반은 저압 배전반에서 전부하의 전원을 공급받고, 스크린의 구성기기 전원공급과 제어전원은 본 공사에서 공급하여야 한다.

기타사항은 “3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

- 점검대

스크린 설비의 유지관리를 위한 STS 304 재질의 점검대(Walk Way)를 공급하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

드럼메쉬 스크린 프레임

스테인리스 강 (STS 304) 이상

드럼, 단위여과막

스테인리스 강 (STS 304) 이상

샤프트

스테인리스 강 (STS 304) 이상

스크류, 케이싱(Body)

스테인리스 강(STS 304) 이상

점검대

스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

드럼메쉬 스크린

1 식

단위 여과막

1 식

본체 구동부

1 식

여과막 세척펌프

1 식

스크류 프레스

1 식

스크류

1 식

제어반

1 식

세척노즐

1 식

(5) 예비품(대당)

단위여과막

4set

세척노즐

5set

윤활유

2 l (전대당)

특수공구(공구상자포함)

1 식(전대당)

라) 평면스크린

형 식 : 평면스크린(조목 또는 세목)

수 로 크 기 : 입찰자 제시(mW x mH)

설 치 각 도 : 입찰자 제시

목 간 격 : 입찰자 제시

수 량 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 평면스크린은 평철바, 플레이트, 스페이서, 라운드 바로 구성되며, 자동 제진기, 협잡물 이송설비와 조합되어 자동운전되므로 구조 및 성능에 완벽한 조화를 이루어 설치 구동되어야 한다.

- 스크린은 STS 304 강재로 제작하고 스크린이 적절한 간격으로 유지될 수 있도록 스테인리스로 된 지지구를 구비하여야 하며, 수중에 설치되는 기자재임을 감안하여 기타 재료도 스테인리스재를 사용함을 원칙으로 한다.
- 스크린의 상·하 양단에 지지용 형강을 설치하여 수로 상면 및 저면에 STS 앵커볼트로 고정시킬 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 바 스크린의 간격은 일정하며, 수평 및 수직도가 정확하고 수위차 및 유입협잡물에 의해 힘이 없어야 하고 유압식제진기와 원활히 운전되도록 제작되어야 한다.
- 스크린은 인양된 협잡물이 이송설비에 원활하게 공급될 수 있도록 이송설비 높이보다 높게 설치되며 끝단에 곡선형상을 만들어 협잡물의 이탈이 없도록 하여야 한다.

(2) 사용재료

축	스테인리스 강(STS 304) 이상
스크린	스테인리스 강(STS 304) 이상
플레이트	스테인리스 강(STS 304) 이상
스페이서	스테인리스 강(STS 304) 이상
라운드 바	스테인리스 강(STS 304) 이상
기초볼트	스테인리스 강(STS 304) 이상

(3) 표준부속품

본체 구동부	1 식
제어반	1 식
세척노즐	1 식
기초볼트	1 식

(4) 예비품(대당)

유지관리오일(18 l)	1통(전대당)
휴즈 및 램프(50%)	1식
특수공구(공구상자포함)	1식(전대당)

마) 유압식 자동 제진기

형 식 : 유압식 자동 제진기(고정식 또는 이동식)
 수 로 크 기 : 입찰자 제시(mW x mH)
 스크린 경사 : 입찰자 제시
 스크린 눈목 : 입찰자 제시
 주 행 속 도 : 입찰자 제시(필요시)
 전 동 기 : 입찰자 제시(380V x 3 ϕ x 60Hz kW)
 수 량 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 자동제진기는 본체, 후레임, 주행장치(필요시), 인양장치, 유압장치, 주행 레일(필요시), 레이크 및 제어장치로 구성되며, 평면스크린, 협잡물 이송 설비와 조합되어 운전되므로 구조 및 성능에 완벽한 조화를 이루어 설치 구동되어야 한다.
- 인양구동장치
 제진기 Arm의 상·하 작용 실린더는 충분한 강도로 계산하여 설계하여야 한다.
 제진기 Arm의 상승, 하강이 원활하도록 하여야 한다.
 제진기 Arm은 다단형 구조로서 레이크가 Arm에 단단히 고정되어 협잡물을 인양하여야 한다.
- 주행구동장치(필요시)
 구동장치는 전동기와 Worm 감속기를 직결하여 카플링으로 체결하여 사용하고 구동축으로의 동력전달은 치차로 하여야 한다.
 동력전달용 치차의 이빨은 정밀하게 기계 절삭하고 열처리를 하여 마모에 견딜 수 있도록 하여야 한다.
 전동기는 브레이크 부착형으로 하여야 한다.
- 가대(FRAME)
 가대는 형강 및 강판재로서 용접 및 볼트로 견고하게 조립하며 용접에서 외곡 등이 없어야 한다.
 가대에는 실린더 홀더의 텐션을 조정 할 수 있는 구조로 하여 스크린과 제진기 레이크의 경사각이 밀착되도록 하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

가대는 구동장치 및 유압실린더지지하며, 하부에는 구동롤러를 견고히 설치하여야 한다.(필요시)

구동부 롤러를 기계 좌·우에 두 개씩 대칭으로 설치하며, 주행레일 하부의 기둥 측면에 별도의 보조레일을 주행하는 보조롤러를 설치하여 기계의 안정감을 확보하여야 한다.(필요시)

- 협잡물 제거장치

레이크가 협잡물을 적정 위치까지 인양하면 자동으로 갈퀴로부터 제거되어 협잡물 이송설비로 떨어지는 구조로 하여야 한다.

협잡물 제거장치는 제진기의 갈퀴가 상부 위치까지 도달하였을 경우 갈퀴에 인양된 협잡물을 긁어내는 구조로 구성되며 제거 동작이 원활하고 매끄러워야 한다.

- 주행 레일 및 레일 기둥, 보조 레일(필요시)

주행 레일은 형강재로서 가대, 각 구동부 등을 지지하여 주행하는데 지장이 없도록 하며 기둥으로 지지된다. 기둥은 강도가 충분하여 진동, 휨 등이 없어야 한다.

보조 레일은 주행레일과 평행으로 설치하며 가대의 한끝을 지지하여 주행시 진동을 방지하고 제진기 인양시 제진기가 앞으로 치중되는 것을 방지하기 위해 설치하여야 한다.

- 급유 방식

급유를 하여야 되는 곳은 수동 그리스 펌프에 의한 급유 방식으로 급유가 쉬운 위치에 그리스 니플을 설치한다.

- 급전 방식

커튼 레일(Curtain Rail)식 캡타이어 케이블(Captyre Cable)을 사용한다.

- 안전 장치

갈퀴(RAKE)가 상한·하한 위치에서 자동적으로 완전히 정지되도록 한계스위치(근접센서)를 설치하여야 한다.

인양용 구동장치는 과부하에 대한 보호장치가 있어야 한다.

- 현장 제어반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 준한다.

(3) 사용재료

가 대	스테인리스 강(STS 304) 이상
축	기계구조용 탄소강(SM45C) 이상
갈 퀴	스테인리스 강(STS 304) 이상
로울러(필요시)	기계구조용 탄소강(SM45C) 이상
양카볼트	스테인리스 강(STS 304) 이상
치 차	기계구조용 탄소강(SM45C) 이상
기타 주요부	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

칼퀴	1식
가대	1식
현장조작반	1식
유압구동장치	1식
기타 필요부품	1식

(5) 예비품(대당)

유압오일(18 l)	1통(전대당)
근접센서(50%)	1식
휴즈 및 램프(50%)	1식
특수공구(공구상자포함)	1식(전대당)

바) Screw Press Screen

형 식	: 무 주축 Screw 이송 탈수식
수 량	: 입찰자 제시
운 전	: 수동스위치 조작 운전 및 타이머에 의한 자동 운전
목 간 격	: 입찰자 제시
수 로 크 기	: 입찰자 제시(mW x mH x 지)
인 양 효 율	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

01

02

03

04

05

06

07

- 일반사항

본 스크린은 구동장치, 무주축 Screw, 협잡물 Screen, Casing, 탈수 Screen, 배출 Chute 및 조작반 등으로 구성된다.

- 각부 구조

- 구동장치

구동장치는 Worm 감속기와 Motor로 구성되며, 효율이 높고 저소음이어야 하며 동력전달은 감속기 축과 동력 전달축은 직결방식이어야 한다.

- Screw

Screw는 수로에 경사지게 설치되어 Screen에서 걸러진 협잡물을 상부 배출부로 원활히 이송하며 협잡물의 감량을 위해서 탈수할 수 있는 구조이어야 한다.

Screw는 두께가 15mm이상이어야 하며 구경과 Pitch는 일정간격으로 충분한 강성이 있어야 하며, 용접구조가 아닌 일체형으로 무주축이어야 하며 이송물 부하로 인한 스크류의 변형 형상이 발생하지 않아야 한다.

Screen과 접하는 부분은 본체 직경보다 크게하여 유입수의 흐름이 원활하도록 하여야 한다.

- 협잡물 Screen

협잡물 Screen 스테인리스 강판(4t 이상)을 취부하여 수로와 완전히 밀착될 수 있도록 하여야 하고, 타공 또는 목폭 등의 크기는 제시사항으로 한다.

- Casing

Casing 내벽에는 폴리에틸렌(HDPE 10t 이상) 또는 스테인리스 강(3t 이상)의 Liner를 설치하여 Screw와 Casing의 마모를 방지할 수 있도록 하여야 하며 Liner의 고정 체결은 Bolting 구조로서 교체가 용이하여야 한다.

- 탈수 Screen

상부 배출 Chute 전단에 탈수 Screen을 설치하고 동력 전달축에 보조날개를 설치하여 Screw로 이송된 협잡물을 효율적으로 압착·탈수할 수 있도록 하여야 한다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Screw	스테인리스 강(STS 304) 이상
Trough	스테인리스 강(STS 304) 이상
Liner	스테인리스 강(STS 304) 이상
Cover	스테인리스 강(STS 304) 이상
배관장치	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

Screw	1 식
구동장치	1 식
Trough	1 식
세척수 배관	1 식
Brush	1 식

(5) 예비품(대당)

Liner	50%
Brush	50%
기어 오일(18 l)	1 식(전대당)
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

사) 링크체인제진기

형 식	: 링크체인 자동 제진기
수 로 크 기	: 입찰자 제시(mW x mH)
스크린 경사	: 입찰자 제시
스크린 눈목	: 입찰자 제시
주 행 속 도	: 입찰자 제시(필요시)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V x 3ø x 60Hz kW)
수 량	: 입찰자 제시

(1) 설계 및 각부구조

01

02

03

04

05

06

07

링크형 스크린은 프레임, 에이프런, 스크린, 스크레파, 레이크, 엔드레스 패드(링크체인), 축, 구동장치, 현장제어반, 스크린 지지대 등으로 구성되며, 계약자는 현장제어반 및 2차 축 배관, 배선 공사를 포함하여야 한다.

- 스크린

스크린은 프레임 양쪽 사이의 후면 쪽에 볼트로 고정 부착시키는 구조로 하며, 레이크가 전면을 따라 하강하여 프레임 하단부의 수로 밑을 통과하고, 스크린의 전면으로 부상하여 주행할 수 있도록 바닥에서 일정간격 위로 부착하는 구조이다. 바는 스텐레스제 평철이며 이들이 배면의 써포트 바에 일정 간격을 가지고 평행 배열되어 용접되어서 바 스크린 판넬을 형성하여 사이드 프레임에 끼워져 수로 중에 설치된다. 스크린 간극을 막는 고형물은 스크린 사이 간극을 뚫으며 올라가는 레이크에 의하여 긁어 올려 진다.

- 에이프런

에이프런은 양쪽 프레임사이의 전면 쪽에 상부 프레임 및 하부 프레임과 볼트로 부착시켜, 스크린 상부 끝에서 올려진 협잡물을 떨어뜨리지 않고 수평컨베이어로 안내하는 구조이며, 슈트는 낙차를 적게 받도록 경사지게 평판으로 되어 있고, 상단을 얇은 강판의 구조로 되어야 한다.

에이프런은 약 3t 두께의 스테인리스판과 판을 지지하는 써포트-바 그리고 프레임과 결합되는 사이드 플레이트로 구성되어야 하고, 써포트-바의 경우 내구성 유지를 위해 충분한 강도를 가져야 하며 협잡물 엉킴을 방지하기 위해 써포트-바의 간격을 일정 규격 이상되게 하여 에이프런을 제작하여야 한다.

에이프런은 사이드 프레임 사이에 위치하여 볼트로 견고하게 체결되어야 하며 정밀한 간극과 높은 평활도 및 충분한 강도가 유지되도록 제작되어야 한다.

- 프레임 및 스크레파

수로 깊이에 따라 일체형 또는 사이드 프레임과 구동부 프레임으로 구성되며 프레임에는 엔드레스 패드의 궤도유지를 위한 가이드 레일 설치가 불필요하며, 사이드 프레임은 보수 및 점검이 용이하고 부식방지 및 유체흐름의 저항을 최소화하기 위해 스프로킷, 축, 축수를 사용하지 않는 구조이며, 구동부 프레임은 구동축을 지지하고 수로 상부 점검대에 고정된다.

사이드 프레임은 평철바 스크린, 에이프런의 좌우 측면에 위치하여 볼트로 견고하게 체결되며 구동 프레임과 결합되어 엔드레스 패드(링크체인)가 정확한 주행을 할 수 있도록 제작되어야 한다.

상부 프레임과 결합되어 스크린 작동시 발생하는 엔드레스 패드(링크체인)의 장력과 레이크 구동력을 지지하고 감속기 위치에 따라 발생하는 편 하중등에 의한 뒤틀림에도 충분히 견딜 수 있도록 제작되어야 한다.

- 링크 체인 및 레이크 및 축

엔드레스 패드는 스테인리스 주물제 일체형 로드 엔드레스 패드를 사용하고, 가이드 레일이 없어도 궤도를 유지할 수 있는 구조로 엔드레스 패드의 내측으로는 회전이 가능하나 엔드레스 패드의 외측으로는 회전 굴절되지 않는 구조로 되어야 하며, 레이크는 일정한 간격으로 견고하게 부착시켜 스크린 바 전면을 간섭 없이 주행할 수 있는 구조이며, 레이크와 엔드레스 패드의 고정은 볼트로 고정시켜 향후 교체가 용이한 구조로 하여야 한다.

- 구동장치

전동기, 감속기, 구동베어링으로 구성되며, 기타부품은 동력전달에 대해 무리가 없는 강성이 큰 재질로 구성되어야 한다.

구동감속기는 사이크로 감속기로서 스크린 상단의 회전축에 엔드레스 패드(링크체인)로 동력을 전달하고 구동장치 내부에 토크 리미터를 설치하여 유사시 구동력이 축과 차단되도록 제작되어야 한다.

- 안전 장치

안전장치로는 Torque Limiter가 내장된 보호 장치를 구비한 감속기를 사용하여야 한다.

협잡물 낙하 슈트부는 협잡물 이송 컨베이어의 유입 슈트로 협잡물이 용이하게 배출될 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 준한다.

(3) 사용재료

01

02

03

04

05

06

07

몸체	스텐레스 강(STS 304) 이상
커버	스텐레스 강(STS 304) 이상
스크린 바	스텐레스 강(STS 304) 동등 이상
구동축	기계구조용 탄소강 (SM45C) 이상
인양링크또는 스프라켓 휠	스텐레스 강(SSC13) 이상
롤러	스텐레스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

본 체	1식
기초 볼트 및 너트 (STS 304)	1식
기타 필요부품	1식

(5) 예비품(대당)

기어오일(18 l)	1식(전대당)
특수공구(공구상자포함)	1식(전대당)
체 인	10 %
Rake	10 %
Shear Pin	10 조
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

아) Bucket Chain식 제거기

형 식	: V-버킷 더블체인식 침사 제거기
수 량	: 입찰자 제시
운 전	: 수동스위치 조작 운전 및 타이머에 의한 자동 운전
수 로 크 기	: 입찰자 제시(mW x mH x 지)
인 양 능 력	: 입찰자 제시 (m ³ /hr)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

침사인양기는 구동부, Platform, Housing, Sprocket, Collector Chain, Collector Bucket, 세정장치 및 기타 부속품으로 구성되어 있다.

- 제작조건

본 장치 각부의 강도는 부식 및 마모를 고려하여 충분한 안전율을 가진 것으로 하며, 체인의 강도계산에는 전하중의 70%가 한쪽에 걸린 것으로 하여 계산한다.

- 구동장치

구동장치는 전동기 직결 Cycloid형 감속기 또는 동등 이상의 감속기를 사용하여야 한다.

- Frame

Frame은 형강 및 강판제로 하고 전면, 후면, 상부에 점검구를 설치한다. 장치 상부 스테인리스 Frame은 형강(□ 100×50×5×7.5t 이상) 및 강판(두께 3.0mm 이상)제로 Cover를 겸한 Unit 구조로 한다.

Chute 내에 침사가 쌓이지 않도록 내부에는 60° 이상의 경사판으로 Chute (Stainless Steel 6t 이상)를 부착하는 것으로 한다.

- 인양용 Chain Sprocket 축

인양용 Chain강도는 평균 판단 강도는 19ton 이상이고, 피치는 152.4mm로 한다.

인양용 Chain의 Sprocket Wheel은 내마모성이 높은 구상 흑연 주철(GCD 600)으로 치면은 열처리하고 축수 내부에 토사 등이 들어가지 않는 구조로 한다.

- V - Bucket

인양용 V - Bucket은 체인의 전장에 거의 등 간격(약 1.5~3.0m)으로 한다. V-Bucket은 두께(6t 이상)로 하여 능률적으로 모래를 긁어 올리며 확실히 배출되는 구조로 하고, 레일에 접하는 부분에는 Shoe를 달아 마모된 경우에는 용이하게 갈아 깎 수 있는 구조 상하 좌우 대칭형 2중 수명이 되는 구조로 한다.

- Chute

Chute 두께 6mm 이상 각도 60° 이상으로 하여 모래가 Shute내에 쌓이지 않도록 충분히 고려하여 결정한다.

- Guide Rail

Guide Rail은 15kg/m 이상의 궤도를 사용하며, 지 바닥 Mortar은 Rail의 수평을 유지하도록 콘크리트 바닥에서 약 20mm 정도의 두께로 포설한다.

- 안전장치

01

02

03

04

05

06

07

감속기 출력축의 구동용 Sprocket Wheel에는 Shear Pin식 안전장치, Limit Switch를 구비하거나, Torque Limiter가 내장된 보호장치를 구비한 감속기를 사용하여야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 준한다.

(3) 사용재료

Frame (형강 및 강판)	스테인리스 강(STS 304) 이상
Chain	
동력 전달용 Roller Chain	특수강(S45C) 이상
인양용 Combination Chain	스테인리스 강(STS 304) 이상 Sprocket Wheel
동력전달용	특수강(S45C) 이상
인양용	구상흑연주철(GCD 600) 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
V-Bucket 및 Shoe	스테인리스 강(STS 304) 이상
Guide Rail	스테인리스 강(STS 304) 이상, 15kg/m 이상

(4) 표준부속품

Solenoid Valve 및 By-Pass관(볼밸브 포함)	1 식
Bucket 세정 장치	1 식

(5) 예비품(대당)

V-Bucket 및 Shoe	20%
Chain	10%
Solenoid Valve	1 개
Shear Pin	10 조
유지류(구리스 18 l, 기어오일 18 l)	각 1통(전대당)

전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

자) 침사 및 협잡물 제거기

형 식	: 수로 일체형 Conveyor식
수 량	: 입찰자 제시
운 전	: 수동스위치 조작 운전 및 타이머에 의한 자동 운전
규 격	: 입찰자 제시 (mm x 길이 mm x 높이 mm)
목폭(타공경)	: 입찰자 제시
용 량	: 입찰자 제시 (m ³ /hr)
설치각도	: 입찰자 제시
회전속도	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

유입하수에 포함된 협잡물 및 고형물은 스크리닝, 이송될 수 있는 구조이고, 침사물은 수평식 및 경사식 일체형의 스크류 콘베어에 등에 의하여 수거 처리될 수 있도록 제작되어야 한다.

- Screen 부
- Screen은 타공에 의한 스크류 콘베어 또는 Wedge Bar 스크린 형식으로 한다.
- 침사 제거부
- 침전 탱크 부
- Screw Conveyor 부
- 모래 수거용 Screw Conveyor는 수평형과 경사형 2가지로 설치되어야 하며, 두께는 20mm이상으로 견고하고 경도, 인장강도, 내 부식성, 내 마모성이 뛰어나야 한다.
- 구동부는 헬리컬 기어 방식 또는 워 기어 방식에 의한 감속장치와 모터로 구성되며, 정확한 동력 전달로 효율이 높으며, 저 소음이어야 한다.
- 교반장치(필요 시)
- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

본체 (형강 및 강판)	스테인리스 강(STS 304) 이상
Screw Conveyor	스테인리스 강(STS 304) 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
스크린	스테인리스 강(STS 304) 이상
Ring Blower(필요시)	알루미늄강 이상

(4) 표준부속품

본체	1 식
Level Control	1 식
Screw Conveyor	1 식

(5) 예비품(대당)

Liner	50%
Brush	50%
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

차) Screw식 침사 분리기

형식	: 무 주축형 Screw Conveyor식
용량	: 입찰자 제시(m^3/hr 이상)
규격	: 입찰자 제시
회전속도	: 입찰자 제시
전동기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)
수량	: 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

본 장비는 Screw Conveyor부, 유입관, 세정 탱크부, 수평 및 경사 Screw Conveyor부, 구동부, 세정 장치, 조작반 등으로 구성되어야 한다.

- 침전 탱크부

침전 탱크는 모래를 원활히 침전시키기 위한 수면 부하율 및 충분한 체류시간을 갖는 용량을 가져야하며, 두께는 최소 5mm이상이어야 한다.

- Screw Conveyor

Screw는 무주축형으로서 20mm이상의 두께로 하고, 트러프의 내경과 Screw와의 직접 마찰을 방지하기 위하여 스크류 길이 방향으로 Liner를 설치하여야 한다.

- 세 정 부

세정탱크는 실린더형으로 내부에는 다수의 교반 패들이 다층으로 구성되어 계속 회전하면서 침사에 포함된 유기물을 탈리시킬 수 있는 구조이어야 한다.

- 구동부는 감속기와 모터로 구성되어야 하며 정확한 동력전달에 따른 동력 효율이 높아야 하고 저소음에 고장율이 낮아야 한다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

침전 등 탱크부	스테인리스 강(STS 304) 이상
Frame	스테인리스 강(STS 304) 이상
교반 Paddle	스테인리스 강(STS 304) 이상
Screw	합금강 이상

(4) 표준부속품

탱크부	1 식
스크류 콘베이어	1 식
현장조작반	1 식
세정 장치(볼 밸브, 솔레노이드 밸브 포함)	1 식

(5) 예비품(대당)

Liner	50%
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

카) 원형 침사분리기

형식	: 원형 침사분리기
수량	: 입찰자 제시
규격	: 입찰자 제시 (침사지 : \varnothing m, 원통 : \varnothing m)
효율	: 입찰자 제시
전동기	: 입찰자 제시(380 V, 3 \varnothing , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- 일반사항

본 설비는 구동부, 구동장치, 회전부 및 관련배관으로 구성되어 있다.

- 구동부

회전부를 회전시키기 위한 구동부는 모터, 감속기, 받침대 및 점검대로 구성되며 베어링은 사용시간 100,000시간을 기준으로 제작되어야 한다. 전동기는 모터의 과부하 방지장치로 권선 온도감지기를 부착하여 중앙에서 운전할 수 있는 구조이어야 한다.

- 회전부

회전부의 재질은 스테인리스 재질로서 크기 및 지지대는 일정한 속도로 회전시 침사물과의 마찰력 및 모래의 침전시킬 수 있는 기능을 갖추도록 설계 계산이 되어 제작되어야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 준한다.

(3) 사용재료

공통 베드(형강 및 강판)	스테인리스 강(STS 304) 이상
본체	스테인리스 강(STS 304) 이상
축	스테인리스 강(STS 304) 이상
임펠러	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

임펠러	1 식
본체	1 식
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

전단 편	10 조
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등	1 식
기어 오일(18 l)	1 통

타) Screw Conveyor

형 식	: Screw Conveyor
수 량	: 입찰자 제시
운 전 방 법	: 연동운전 및 수동 스위치 조작 운전
규 격	: 입찰자 제시(Ø mm)
콘베어 길이	: 입찰자 제시(약 mmL)
전 동 기	: 입찰자 제시(380 V, 3ø, 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 일반사항

구동장치, 무주축 Screw, Trough, Cover, Liner 및 배출 Chute로 구성된다.

- 각부구조

- 구동장치

01

02

03

04

05

06

07

구동장치는 Worm 감속기와 Motor로 구성되며, 효율이 높고 저소음에 고장이 적어야 하며, 동력 전달은 감속기와 동력 전달축과는 직결방식이어야 한다.

- Screw

Screw는 Bar - Type이며 Bar(두께 : 25mm이상)의 구경과 Pitch는 일정간격으로 충분한 강성이 있어야 하며, 재질은 부식 및 강성을 고려하여야 하며 이송물 부하로 인한 스크류의 변형 형상이 발생하지 않아야 한다.

- Trough

Trough는 헐잡물(케이크)를 Screw에 의해 배출부로 원활히 이송할 수 있도록 U-형상(4t 이상)으로 하고 재질은 스테인리스 강(STS 304)이상이어야 한다.

- Cover

- Liner

Trough의 내벽에는 폴리에틸렌(HDPE 10t이상) 또는 스테인리스 강(3t 이상) 재질의 Liner를 설치하여 Screw와 Trough의 마모를 방지할 수 있도록 하여야 한다.

- 세정장치

세정장치는 세정수(볼 밸브 및 솔레노이드 밸브 포함) 및 퇴수배관의 공급이 포함되며 세정수 공급펌프는 공급범위에서 제외된다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Screw	스테인리스 강(STS 304) 이상
Trough	스테인리스 강(STS 304) 이상
Liner	스테인리스 강(STS 304) 이상
Cover	스테인리스 강(STS 304) 이상
배관장치	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

Screw	1 식
구동장치	1 식
Trough	1 식

(5) 예비품(대당)

Liner	50%
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

파) 컨테이너 박스

형식	: 자립형 각형 박스
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시[m ³ (mW x mL x mH)]

(1) 설계 및 구조

컨테이너는 STS 박스형으로 제작되어야 하며 상면을 제외한 스테인리스제의 각면에 타공형으로 배수공을 설치하고 각 형틀이 휨이나 변형되지 않는 구조이어야 한다.

컨테이너는 인양위한 설비로 Wire 및 인양고리는 스테인리스제로 Bucket의 상단에 고정 설치하며 헐잡물 및 침사물 반출이 용이한 구조로 Bucket 하부에 Gate를 설치한다.

컨테이너는 인력으로 운전이 용이한 구조이어야 하며 손잡이, 360° 회전이 가능한 바퀴(φ 150 이상)를 부착하여야 한다.

(2) 사용재료

Frame	스테인리스 강(STS 304) 이상
측면	스테인리스 강(STS 304) 이상
인양고리, 와이어로프	스테인리스 강(STS 304) 이상
구률타퀴	튜브레스형 우레탄

하) 공기압 컨베이어

형식	: 공기압 컨베이어
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시

01

02

03

04

05

06

07

운 전 방 법 : 연동 또는 수동 스위치식

전 동 기 : 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

공기압 컨베이어는 기계본체, 투입 밸브, 공압실린더, 공압 속도조절 밸브, 공압 유닛 박스, 상부 호퍼, 제어판넬, 이송배관, 공기압축기, 공기 저장탱크 등으로 구성된다.

- 기계본체

기계본체는 최대 9.9kg/cm²의 압력에 견딜 수 있는 용접 구조물로 외부에는 투입성상의 함수율, 점성, 물성 등의 조건을 만족할 수 있는 공기주입장치를 이용하며, 내부에는 상기 방식에 의한 압축 공기로 와류를 발생시켜 이 와류 현상으로 인한 협잡물의 장거리 이송 및 내압 손실을 막아주는 구조로 되어야 하고, 진동 및 소음을 방지할 수 있는 탱크 구조로 한다.

- 투입 밸브

최대 9.9kg/cm²의 공기압력에 연속 반복운동으로도 공기가 새지 않아야 하며, Seal의 교체가 용이한 돔 밸브(공기압)로 한다.

- 공압 실린더

최대 9.9kg/cm²의 공기압력 및 좌굴하중, 압축응력 등의 부하에서 정상적인 작동을 할 수 있어야 한다.

- 형식 : 계약(상대)자 제시

- 공압 속도 조절 밸브

공압 실린더 및 밸브의 연속되는 반복운동에 의한 결함을 방지하기 위하여 공기의 속도를 조절할 수 있는 속도 조절 밸브를 장착한다.

- 공압 유닛 박스

기계에 부착되어 있는 실린더 및 밸브를 원활하게 작동시키기 위하여 공압 필터, 공압 레귤레이터, 공압 루브리케이터, 공압 솔레노이드 밸브, 소음기 등으로 구성된다.

- 상부호퍼

배출된 슬러지가 기계 내부에 원활히 투입되도록 호퍼를 장착한다. 재질은 STS304로 제작한다.

- 현장조작반

공기압 컨베이어의 연속적인 자동 운전 방식으로 회로를 구성하고 실린더 및 밸브의 개폐시간을 자동으로 조절할 수 있는 타이머를 부착하여 자동운전 및 수동 운전이 되도록 한다.

- 이송 라인

기계 내부에 투입된 협잡물을 이송배관을 통해 협잡물 저장호퍼까지 이송이 되므로 배관상 굴곡면이나 각도가 지는 부위는 기계의 부하를 방지하기 위하여 벤딩 파이프(내마모성의 특수강 사용) 처리를 하며 보수가 용이하도록 Flange 체결을 하도록 한다.

동절기에 배관 내 이송물의 동결을 방지하기 위하여 열선, 유리섬유, 보온 테이프 등으로 구성된 배관 보온을 하여 갑작스런 온도 강하에도 원활하게 이송이 이루어질 수 있도록 한다.

- 공기압축기

소요압력 및 용량을 공급할 수 있는 공기압축기를 공급하여 기계본체가 원활히 작동되도록 배관을 구성되어야 한다.

- 작 동 압 력 : 최대 9.9kg/cm²

- 토출 공기량 : 계약(상대)자 제시

- 공기 저장 탱크

협잡물의 원활한 이송을 목적으로 공기의 공급량을 충분히 만족시켜 주기 위하여 일정량의 공기를 저장하였다가 본체에 공급하여 주기 위하여 저장 탱크를 설치한다. 탱크내의 압력을 확인하거나 정상운전에 필요한 접점을 공급코자 압력계 및 압력 스위치를 설치하여야 하며 안전밸브를 설치하여 안전하고 최적의 운전조건을 구비하여야 한다.

- 용 량 : 계약(상대)자 제시

- 규 격 : 계약(상대)자 제시

- 압 력 : 9.9kg/cm²

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Body 부	스테인리스 강(STS 304) 이상
LEG	스테인리스 강(STS 304) 이상
상부 Hopper	스테인리스 강(STS 304) 이상

01

02

03

04

05

06

07

개폐 크랭크	구조용 압연강재(SS 400) 이상
Anchor Bolt	스테인리스 강(STS 304) 이상
이송 배관	스테인리스 강(STS 304) Sch No 20S 이상

(4) 표준부속품

- Body 부	1식
- Leg	1식
- 상부 Hopper	1식
- Dome Valve	1식
- 이송 Line	1식
- Air Receiver Tank	1식
- 현장조작반 (STS 304)	1식

(5) 예비품(전대당)

공기압축기용 필터	1식
슬레노이드밸브	1식
휴즈 및 램프	1식
기어 오일(18 l)	1 통

거) 트리프형 벨트 컨베이어

형식	: 트리프형
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시
운전방법	: 연동 또는 수동 스위치식
전동기	: 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계구조

- Belt Conveyor는 Frame, 구동부 Head Pulley, Tail Pulley, Carrier Roller, Return Roller, Take Up, Belt, Belt Cleaner, Skirt, 상부 Cover, Chute 등으로 구성되어야 한다.
- Head Pulley, Tail Pulley

전동기는 연속운전과 옥내설치에 적합한 밀폐형으로 하며, 싸이크로형 감속기는 전동기 직결형으로 동력전달은 Roller Chain으로 한다. 구동장치 Bed는 구동 Roller Chain의 긴장도를 조정할 수 있는 Slide Base 구조로 제작되어야 하며, 구동부에는 점검 급유상태를 알 수 있는 편리한 구조의 철판제 Cover를 하여야 한다. 구동부 점검을 위한 사다리 및 부대설비를 반영한다. 구동 Pulley축은 압력배관용 탄소강관 백관으로 하며, Pulley는 강관 또는 Pipe제로 표면에는 Belt포와 마찰을 주기 위한 고무 Lining을 적용한다. Tail Pulley축에는 Belt포의 긴장도를 조정할 수 있는 Take-up장치를 설치하여야 하며, Take-up 나사축은 스테인리스강으로 제작하여야 한다.

- Carrier, Return Roller

Carrier Roller는 3개 20° Trough형으로 Carrier Roller의 Bearing 내부에는 수분이나 오물이 들어가지 않도록 고무와셔를 끼워야 한다. Return Roller는 수평형으로 한다. 각 Carrier Roller는 Ball Bearing을 사용하여, 원활한 회전으로 마찰손실을 적게 한다.

- Belt포 및 Belt Cleaner, Skirt

Belt포는 Nylon 3Ply Belt로써 Belt는 엔드레스로 가압접착 연결하여야 한다. Belt 표면 및 표면의 청소를 위한 Belt Cleaner를 설치해야 하며, Head Pulley부에 중추식 또는 Spring식 Cleaner를 설치하고 Tail Pulley 부근에 “V”형 Belt Cleaner를 설치하여야 한다. Belt 상면에는 각 제진기에서 나오는 헐잡물(오물)을 Belt상에 유도하여 주는 강판제 Chute와 Belt상의 이송물이 외부에 낙하하지 않도록 방지하는 Skirt 장치를 설치한다. Skirt 끝에는 고무(9t) Skirt를 Belt포와의 간격을 조정할 수 있는 구조로 부착하여야 한다.

- Frame

Conveyor Frame은 형강 및 강판제로 용접 또는 Bolt로 견고히 제작, 조립되어야 한다.

- Cover

컨베어는 스테인리스강으로 된 상부 Cover를 씌워야 하며, Cover에는 탈취관 연결에 필요한 플랜지가 부착된 단관을 설치하여야 한다.

- 안전장치

다음과 같은 안전장치를 설치하여 설비보호 및 정상운전을 원활하게

01

02

03

04

05

06

07

유지한다.

- 기계적 안전장치 : 과부하용 감속기내장 토크 리미터(모터폴리의 경우)
- 전기적 보호장치 : 사행검출용 사이드롤러 리미트스위치, 와이어식 비상정지장치

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

헤드폴리드럼	SPPS + Rubber Lining 이상
테일폴리드럼	SPPS + Rubber Lining 이상
고무벨트	내유성 고무
프레임	구조용 탄소강(SS400) 이상
캐리어 및 리턴롤러	STS 304 이상
기초볼트 및 너트	STS 304 이상
Take-up 장치	STS 304 이상

(4) 표준 부속품

Cable Connection Box	1식
벨트 이탈방지용 리미트 스위치	1식
Take-up 장치	1식
벨트크리너	1식

(5) 예비품(대당)

캐리어 로울러	전체수량의 10%
리턴 로울러	전체수량의 10%
로울러 체인	사용수량의 10%

너) 체인플라이트 컨베이어

형식	: 체인플라이트
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시

운 전 방 법 : 연동 또는 수동 스위치식

전 동 기 : 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계구조

- Conveyor는 Frame, 구동장치, Flight, 본체용 Chain, Sprocket Wheel, Chute 및 Tail Shaft, Take Up, 각 상면 Cover 등으로 구성되어야 한다.

- Frame

본체용 Frame은 Trough를 잘 지지할 수 있는 형강 및 강판제로 용접 및 Bolt로 견고하게 제작, 조립하여 용접휨, 비틀림이 없는 구조로 제작되어야 한다. 본체는 트러프 상태의 각형으로 바닥 및 양측의 본체용 Chain반입 Guide부에 스테인리스 평강을 부착하여 마모 손실이 없는 구조로 제작되어야 한다. Conveyor 설치 높이가 1,500mm 이상일 경우는 Walk-Way 및 Stair-Way를 설치해야 한다.

- 구동장치

전동기는 연속운전과 옥내설치에 적합한 밀폐형이어야 한다.

싸이크로형 감속기는 전동기 직결형으로 동력전달은 Roller Chain으로 한다. 구동장치 설치 Bed는 구동 Roller Chain의 긴장도를 조정할 수 있도록 Slide Base 구조이어야 한다.

구동부에는 강판제 Cover 및 Chute를 설치하며, Cover에는 점검, 급유상태를 알 수 있는 편리한 구조이어야 한다. 안전장치로 감속기측에 Shear Pin을 설치하여 과부하시 구동부를 보호하여야 한다.

- 본체용 Chain, Sprocket Wheel 및 Tail Shaft

본체용 Chain은 내식, 내마모성이 높은 재질로 스테인리스 또는 특수합금의 열처리된 것으로 하여야 한다. 본체용 Chain에는 두께 6mm 이상의 스테인리스제 플라이트를 약 1,000mm 간격으로 설치할 것이며, 플라이트 1개마다 조정 가능한 고무 Scraper를 설치하여야 한다.

- Sprocket Wheel은 열처리한 내마모성이 높은 주강 또는 특수주물로 하여야 한다.

- Shaft는 기계구조용 탄소강으로 Tail Shaft의 Sprocket Wheel 회전부에는 스테인리스 슬리브를 장치할 것이며, 공회전되지 않도록 고정하여야 한다.

- Tail Shaft 축수는 Screw Take Up을 설치하여 본체용 Chain의 긴장도를 조정할 수 있어야 하며, Take Up Screw는 사각나사로 하여, 나사는 스

01

02

03

04

05

06

07

테인리스강으로 조정너트는 청동제 또는 스테인리스제로 하여야 한다.

- 트러프에는 드레인을 설치하여 침사물과 함께 인양된 하수를 원활히 배수할 수 있어야 한다.
- 가이드 레일은 필요에 따라 트러프 내에 설치한다. 리턴측의 가이드 레일 혹은 가이드 Roller의 적당한 간격으로 설치한다.
- 수동 그리스 펌프로 오일을 주입할 수 있는 곳은 수동 그리스 펌프로 하고 다른 곳은 그리스건으로 주입한다. 수동 그리스 펌프를 사용할 경우에는 필요한 수량의 분배 밸브가 설치되어야 하며, 그리스 건을 사용하는 곳에는 그리스 니플이 편리한 장소에 설치되어야 한다. 오일공급지점에서 각 베어링까지의 오일배관은 동 파이프를 배관하고 이동성 베어링에는 Flexible Tube를 사용한다.
- 컨베어 상부에는 Cover가 설치되며, Cover에는 탈취관 연결에 필요한 플랜지가 부착된 단관을 설치하여야 한다.
- 안전장치

과부하에 대한 보호 장치로 Shear Pin 타입의 안전장치를 감속기 전달축의 구동 스프로켓 휠에 설치하여야 하고 이 핀은 쉽게 분해조립이 되어야 한다.

감속기에는 토크 리미터(Torque Limiter)가 내장된 일체형으로 하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재질

트러프	STS 304 이상
바닥라이너	STS 304 이상
동력 전달용 스프라켓 휠	GCD 600 이상
인양용 스프라켓 휠	GCD 600 이상
Flight, Guide Rail	STS 304 이상
Bolt, Nut(Anchor 포함)	STS 304 이상
Chain	STS 304 이상
Shaft	SM45C 이상
Take Up Screw	STS 304 이상
Shear Pin	SS 400 이상

커버

STS 304 이상

(4) 표준 부속품

앵커볼트 너트	1식
기타 필요부속품	1식

(5) 예비품

플라이트 (접속구 포함)	3조
체 인	사용수량의 각 10%
Shear Pin	10개
그리스 및 기어오일(18 l)	각1통(전대당)

더) 링크컨베이어

형 식 :	링크컨베이어
수 량 :	입찰자 제시
용 량 :	입찰자 제시
운 전 방 법 :	연동 또는 수동 스위치식
전 동 기 :	입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 인라인 컨베이어는 파이프내 이송원판 이동하여 이송물을 이송시키는 이송부와 이송부에 구동력을 제공하는 구동부와 순환이송이 가능하게 하는 리턴부를 가지며 파이프 수직 단면에 상응하는 형상으로 형성되어 파이프내에 공급되는 이송물을 밀어 이송시키는 복수개의 이송원판과 이송원판을 연결하는 이송체인과 제어반 그리고 점검대로 구성된다.
- 이송체인 및 결합로드
인라인 파이프 내부를 따라 무한궤도로 피 이송물을 이송하기에 충분한 인장력을 갖는 이송체인과 내면이 체인형상을 가지는 이송원판 결합로드를 구성된다.
- 이송원판
이송원판은 이송물을 운반하는 중요한 요소이므로 파이프 직경에 약

01

02

03

04

05

06

07

70%이상의 직경을 갖는 원형으로 하며, 수직이송이 가능하여야 하며 편마모나 측면부하를 줄이기 위하여 자체 회전이 가능하고 내 충격성이 강한 재질을 사용하여야 한다.

- 구동부

구동부는 토크리미트가 내장된 사이크로 감속기를 사용하고 구동 스프로킷에는 기계적인 안정장치를 설치하고 검지장치가 있어야 한다.

- 리턴부 및 자동장력조절장치

리턴부 본체에는 베어링에 의해 회전가능하게 지지된 축상에 회전스프로킷이 형성된다.

리턴부의 자동장력 조절장치는 회전 스프로킷 체인장력을 조절할 수 있는 가이드레일을 가지는 체인장력조절장치를 가진다.

- 배출부 및 슈트부

이송물이 낙하되는 부위에는 밀폐된 슈트를 설치하고, 배출부는 이송물이 외부로 이탈되지 않고 저장 컨테이너로 배출되도록 슈트를 설치하여야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재질

축	STS304 이상
PIPE (5t)	STS304 이상
체인 및 부쉬	STS304 혹은 STS410
뒤틀림도그	SSC13 이상
이송원판	PC 이상
PIPE 받침대	SS400 이상
제어반	STS304 이상
구동부 및 리턴부 케이스	SS400 이상
Take Up Screw	STS 304 이상

Shear Pin

SS 400 이상

커버

STS 304 이상

(4) 표준 부속품

구동장치	1식
긴장장치	1식
PIPE & FITTING	1식
드레인 배관 및 밸브	1식
이송 체인	1식
이송원판	1식
스프로켓	1식
제어반	1식

(5) 예비품

이송체인	전 수량의 10 %
이송원판	전 수량의 10 %
이송원판 고정링	전 수량의 10 %
이송원판 결합볼트	전 수량의 10 %
체인 결합 핀	전 수량의 10 %
기어오일	18 l
특수공구(공구상자포함)	1식(전대당)

리) 협잡물 탈수 이송장치

형식	: 스크류프레스형 탈수기
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시 (이송배관 포함)
운전방법	: 연동 또는 수동 스위치식
동력	: 입찰자 제시(380 V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

침사물 탈수기는 침사물의 탈수, 압축, 이송을 동시에 행할 수 있는 기능

01

02

03

04

05

06

07

을 구비하여 압축 스크류, 실린더, 경사배출 파이프, 조작할 수 있는 제어 반등으로 구성된다.

- 이송된 침사물은 유입구로 투입되며 스크류에 의하여 실린더로 이송되며, 스크류 압축기가 작동하는 동안 불순물에서 탈수된 물은 타공판을 통하여 배출되는 구조이어야 한다. 침사물은 실린더안에서 스크류에 의하여 압축부로 이송되어 압축, 탈수되어 경사진 배출파이프를 통하여 배출되는 구조이어야 한다.
- 스크류는 스테인리스강(STS304) 재질의 주축형으로서, 스크류날개는 탈수, 압축, 이송기능을 충분히 수행할 수 있도록 축경을 가지며 스크류날개의 직경과 스크류 날개의 피치는 이송량과 탈수 및 이송기능에 이상이 없는 두께로 설계, 제작되어야 한다.
- 스크류 구동을 위하여 기어드모타가 실린더에 후렌지 이음으로 직접 연결되며 스크류에서 발생하는 축방향 및 반경방향의 하중을 기어드모타에서 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- 배출파이프는 스테인리스강(STS304) 재질로 몸체의 수평부에서 경사 45° 상부로 향할 수 있도록 플랜지 연결된 구조로 탈수효율을 극대화시킬 수 있도록 테이퍼 형상의 직경이 점차 커지게 설계되어야 한다.
- Platform, 계단 및 Hand rail
“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
- 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재질

스크류축	STS 304 이상
스크류	STS 304 이상
원통형실린더	STS 304 이상
투입 및 배출구	STS 304 이상

(4) 표준 부속품

스크류축	1 식
------	-----

스크류	1 식
현장제어반	1 식
기초볼트,너트(STS 304)	1 식
기타 필요한 부속품	1 식

(5) 표준 예비품 (대당)

윤활유(18 l)	1 통
-----------	-----

3) 펌프류

펌프는 원칙적으로 하수도 설계기준 및 공공하수도시설 설치사업 업무지침에 따라, 유입펌프는 빈 부하 및 유량 조절을 고려하여 속도제어(VVVF) 또는 2종류 이상의 용량이 다른 펌프를 선정하는 방안을 강구하여야 하며, 수중의 혐잡물로 인한 폐쇄가 적어야 하며 내마모성 재질의 펌프를 채택해야 한다. 또한 양정이 높은 펌프는 선정시 수충격 발생여부를 검토하여야 한다.

가) 수중모터펌프(자동 탈착식)

형 식 : 수중모터 펌프, 자동 탈착식

수 량 : 입찰자 제시

운전방법 : 펌프정 수위에 따른 자동운전 및 수동 스위치 조작운전

용 량 : 입찰자 제시(m³/분)

양 정 : 입찰자 제시(mH)

전 동 기 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 케이싱 (Casing)

케이싱(Casing)은 내부압력, 진동 등에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모 등을 고려하여야 한다.

- 회전차 (Impeller)

회전차는 고형물의 혼입에 대하여 잘 통과될 수 있는 형상으로 집중부가 걸리는 날개가 없도록 동적 평형을 이루어야 한다.

- 축봉장치

축봉부에는 기계적 축봉장치(Mechanical Seal)를 사용하여 축봉유를 밀봉

01

02

03

04

05

06

07

시키는 2단 구조로 한다. 또한 실(Seal)등의 교체가 쉬운 구조로 한다.

- 베어링(Bearing)

정격 수명 10만 시간 이상으로서 원활한 자기윤활이 되는 구조로 한다.

- 자동 탈착장치

펌프의 토출측과 자동 탈착이 되도록 설계, 제작되어야 하며, 자동 탈착 장치는 스테인리스강관 가이드바를 이용하여 펌프의 토출측과 토출 배관과의 연결이 자동으로 탈착되도록 제작하여야 한다.

펌프와 자동탈착장치가 맞물리는 면은 기계 가공되어 펌프 자중에 의하여 누수가 없는 구조로 제작되어야 하며 자동탈착장치는 스테인리스제 기초볼트에 의해 견고히 고정되어야 한다.

- Monitoring Unit(감지장치) 및 Control Unit(조절계)(3.7kW 이상의 경우)

- 모터 고정자 온도 감지장치(RTD)

- 모터 내부 누수 감지장치(Contact)

- Oil Casing 누수 감지장치(Contact) 및 하부 베어링 온도감지장치(RTD)

- 수중 동력 Cable 및 Control Cable

펌프의 동력 케이블 및 제어용 케이블을 상부 J/B설치와 함께 제공 하여야 한다.

- 외 피 : Chloroprene Rubber(CR)

- 충 전 재 : Chloroprene Rubber(CR)

- 도체절연 : Etylene-Propylene Rubber(EPR)

- 도 체 : 주석도금구리

- 펌프의 소음은 근무환경기준 이내가 되도록 제작되어야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

케이싱(Body)	구상흑연주철(GCD 450) 이상
임펠러(Impeller)	스테인리스 강(SSC 13) 이상
흡입카바	구상흑연주철(GCD 450) 이상
펌프축	스테인리스 강(STS 316) 이상
볼트, 너트류	스테인리스 강(STS 304) 이상
자동 탈착장치	구상흑연주철(GCD 450) 이상

(4) 표준부속품

자동 탈착장치 및 가이드 레일	1 식
수중 케이블	1 식
압력계(Diaphragm Type)	1 식
Monitoring Unit(감지장치)	1 식
인양체인 및 와이어로프(STS 304 동등이상)	1 식

(5) 예비품(대당)

Mechanical Seal	1 식(상·하부 1조)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대 당)

나) 입축 사류(축류)펌프

형 식	: 입축 사류(축류)펌프
수 량	: 입찰자 제시
운전방법	: 펌프정 수위에 따른 자동운전 및 수동 스위치 조작운전
용 량	: 입찰자 제시(m ³ /분)
양 정	: 입찰자 제시(mH)
전 동 기	: 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- Casing

Casing은 내부 압력 및 진동 등에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모를 고려하여 양질의 주철 제품으로 한다.

- Impeller

Impeller는 양질의 강인한 제품으로 고형물의 혼입에 대해서도 견딜수 있는 구조이어야 하며, Impeller의 형식은 날개수가 적고 일체형 Open형으로 평형을 충분히 취하며 날개 표면은 매끄럽게 가공되어야 한다.

- 축 수

회전부의 중량 및 Thrust를 받는 Bearing은 펌프 또는 Actuator에 설치

하여 장시간 연속운전에 견딜 수 있고 자기 윤활이 되는 구조이어야 한다.

- 축봉수 장치

축봉수 장치는 Solenoid Valve, Flow Switch, Strainer, Valve 및 By-Pass 관으로 구성되며 계약상대자는 공급하여야 한다.

- Monitoring Unit(감지장치) 및 Control Unit(조절계) (3.7kW 이상의 경우)

- 권선 온도 감지장치

- 베어링 온도 감지장치

- 펌프의 소음은 근무환경기준 이내가 되도록 제작되어야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

케이싱(Body)	구상흑연주철(GCD 450) 이상
임펠러(Impeller)	스테인리스 강(SSC 13) 이상
흡입관	구상흑연주철(GCD 450) 이상
토출관	구상흑연주철(GCD 450) 이상
펌프축	스테인리스 강(STS 304) 이상
보호관	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

가 대	1 식
축봉수 장치	1 식
압력계(Diaphragm Type)	1 식
압력전송기(4~20mA 출력)	1 식
Monitoring Unit(감지장치)	1 식
인양체인	1 식

(5) 예비품(대당)

수중베어링	100%
축 슬리브	100%
가스켓 및 오일	200%

다) 횡축 무폐쇄형 스크류 원심펌프

형식	: 횡축 무폐쇄형 스크류 원심펌프
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시(m ³ /분)
양정	: 입찰자 제시(mH)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

본 Sludge Pump는 Impeller, Casing, 흡입Cover, 주축, Bearing, 전동기로 구성하며 정격 시방에서의 효율곡선은 평탄하여야 한다.

- Casing

Casing은 주철제(GCD 450)로서 결함이 없어야 한다.

Casing 및 흡입 Cover는 주철제로 제작하며, 내부 점검이 용이하도록 80 mm이상의 검사 Hole을 설치한다.

- Impeller

Impeller는 크롬 함유량이 24%인 고크롬 주철이며, 또한 나선형 원심 타입으로 구성한다.

- 축봉장치

축봉부에는 기계적 축봉장치(Mechanical Seal)를 사용하여 운전중, 정지중에 이물이 펌프안으로 침입하지 않는 구조로 한다. 또한 실(Seal)등의 교체가 쉬운 구조로 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Casing	구상흑연주철(GCD 450) 이상
Impeller	고 크롬 주철(24CrFC) 이상
주 축	스테인리스 강(STS 304) 이상
공통베드	구조용 탄소강(SS 400) 이상
흡입커버	구상흑연주철(GCD 450) 이상
Sleeve	스테인리스 강(STS 304) 이상

01

02

03

04

05

06

07

Bearing Frame		주철(GC 200) 이상
(4) 표준부속품		
공동 베드	1	식
V-벨트 및 풀리 또는 Coupling	1	식
Air Vent	1	식
압력계(Diaphragm Type)	1	식
Drain Valve(25mm이상) 및 배관	1	식
(5) 예비품(대당)		
Mechanical Seal	1	식
축 Sleeve	1	식
V-Belt	1	식
특수공구(공구상자포함)	1	식(전대당)
라) 용적형 슬러지 이송펌프		
형식	식 : 용적형 슬러지 이송펌프	
수량	량 : 입찰자 제시	
용량	량 : 입찰자 제시(m ³ /분)	
양정	정 : 입찰자 제시(mH)	
전동기	기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)	

(1) 설계 및 구조

본 펌프는 2개의 편심 축으로 구성되어 편심 단에 의한 반구름 운동(회전 운동방식탈피)을 하는 상. 하 2개의 펌핑부를 갖는 용적식 펌프로써 실린더, 피스톤, 축, 기어박스, 전동기, 그리고 수봉 장치로 구성되고, 벨트 및 폴리 구동 또는 직결(커플링)방식으로 한다. 함수율이 95%이상의 슬러지 및 고점도에 대하여 막히거나 과부하가 발생하지 않고 안정된 성능을 발휘하며 고형물이 펌핑부를 통과할 수 있도록 제작한다. 축봉장치(메커니컬 실)는 펌핑부와 기어박스 사이에 설치하고 구동장치를 분해하지 않고도 분해조립이 용이하도록 제작한다. 기어박스는 양질의 주철제로 제작하여야 하고 정밀 가공된 기어는 축에 key로 고정한다. 베어링은 축 하중에 충분

한 여유가 있는 베어링을 사용하도록 하며 윤활이 잘될 수 있는 구조로 제작한다. 공통베드는 진동, 뒤틀림 등에도 견딜 수 있게 제작한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Casing	구상흑연주철(GCD 450) 이상
축	크롬 몰리브덴강(SCM 440) 이상
기어박스	구상흑연주철(GCD 450) 이상

(4) 표준부속품

공통베드(SS400)	1식
안전커버(SS400)	1식
압력계(다이아프램식)	1식
기초볼트, 너트	1식

(5) 예비품

기어오일(18 l)	1식(전대당)
Mechanical Seal	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

마) 편흡입 Volute Pump

형	식 : 횡형 원심 Volute 펌프
수	량 : 입찰자 제시
용	량 : 입찰자 제시(m ³ /분)
양	정 : 입찰자 제시(mH)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- Casing

Casing은 주철제(GC 250)로서 결함이 없어야 한다.

- Impeller

01

02

03

04

05

06

07

정, 동적으로 평형되어야 한다.

- 축봉장치

축봉부에는 기계적 축봉장치(Mechanical Seal)를 사용하여 운전 중, 정지 중에 이물이 펌프안으로 침입하지 않는 구조로 한다. 또한 실(Seal)등의 교체가 쉬운 구조로 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Impeller	청동(BC 6) 이상
Casing	주철(GC 250) 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
Common Base	구조용 탄소강(SS 400) 이상

(4) 표준부속품

Coupling (보호대 포함)	1 조
공통가대	1 조
기초 볼트, 너트	1 식
압력계(Diaphragm Type)	1 식

(5) 예비품(대당)

Mechanical Seal	1 식
-----------------	-----

바) 다단 Volute Pump

형식	식 : 횡형 원심 다단 Volute 펌프
수량	량 : 입찰자 제시
용량	량 : 입찰자 제시(m ³ /분)
양정	정 : 입찰자 제시(mH)
전 동 기	기 : 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- Casing

Casing은 흡입 Casing, 중간 Casing 및 토출 Casing으로 이루어지며, Packing은 각형을 사용하고 Packing의 삽입 개수는 3개 이상으로 하여 그 이음매는 어긋나게 한다.

- Impeller

정, 동적으로 평형되어야 한다.

- Guide Vane

깃 수는 Impeller의 깃 수와 1 이외의 공약수가 없어야 한다.

- 축봉장치

축봉부에는 기계적 축봉장치(Mechanical Seal)를 사용하여 운전중, 정지 중에 이물이 펌프안으로 침입하지 않는 구조로 한다. 또한 실(Seal)등의 교체가 쉬운 구조로 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Impeller	청동(BC 6) 이상
Guide Vane	청동(BC 6) 이상
Casing	주철(GC 250) 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
Common Base	구조용 탄소강(SS 400) 이상

(4) 표준부속품

Coupling(보호대 포함)	1 조
공통가대	1 조
기초 볼트, 너트	1 식
압력계(Diaphragm Type)	1 식

(5) 예비품(대당)

Mechanical Seal	1 식
-----------------	-----

사) 양흡입 Volute Pump

형 식 : 횡형 원심 양 흡입 Volute 펌프

01

02

03

04

05

06

07

수	량 : 입찰자 제시
용	량 : 입찰자 제시(m ³ /분)
양	정 : 입찰자 제시(mH)
회 전	수 : 입찰자 제시(1,800rpm 이하)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- Casing

펌프의 Casing은 사용 최대 수압에 적절한 두께의 고급 주철 제품으로
점검 및 유지보수가 용이한 구조로 설계 제작하여야 한다.

- Impeller

Impeller는 완전 밀폐형(Closed Type) 이어야 한다. Vane 은 두께와 간극
을 일정하게 정확히 만들어야 하며 일체품의 주조물이어야 한다.

- 축봉장치

축봉부에는 기계적 축봉장치(Mechanical Seal)를 사용하여 운전 중, 정지
중에 이물이 펌프안으로 침입하지 않는 구조로 한다. 또한 실(Seal)등의
교체가 쉬운 구조로 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Impeller	청동(BC 6) 이상
Casing	주철(GC 250) 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
Common Base	구조용 탄소강(SS 400) 이상

(4) 표준부속품

Coupling(보호대 포함)	1 조
공통가대	1 조
기초 볼트, 너트	1 식
압력계(Diaphragm Type)	1 식

(5) 예비품(대당)

Mechanical Seal

1 식

아) 자동용수 공급장치

형	식 : 부스터펌프 시스템
수	량 : 입찰자 제시
운 전 방 법	: 자동운전 및 수동 스위치 조작운전
용	량 : 입찰자 제시($\text{m}^3/\text{분}$)
양	정 : 입찰자 제시(mH)
펌 프 용 량	: 입찰자 제시($\text{m}^3/\text{분} \times \text{대}$)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW \times 대)

(1) 설계 및 구조

전자동 급수장치는 압력탱크, 급수펌프, 공동베드, 자체배관설비, 조작판넬, Pressure Gauge, Pressure Sensor, Safety Valve, 인버터 등으로 구성된다.

- 압력 탱크

압력 탱크는 스테인리스 강(STS 304)로 하며 설계 압력을 10Kg/cm²로 감안하여 두께를 설계하여야 한다.

- 급수조의 제작은 압력용기 제조 및 검사기준에 의거 제작하고 검사를 하여야 하며 부속품은 다음과 같다.

급수 탱크

- Air Check Valve
- Level Switch
- Level Gauge Valve
- Shaft Valve
- Control Panel

- 급수 Pump

급수 Pump는 전동기와 직결되거나 축 이음으로 연결된 Pump를 공동베드에 부착한 것으로서 Pump 본체는 주철제(GC 250), 축은 Stainless Steel제(STS 304), 축봉은 Mechanical Seal로 한다.

- 배관 공사

- 관 종류는 Stainless Steel제(STS 304, Sch 10) 사용함을 원칙으로 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 수압시험은 최고 사용압력의 1.5배 이상으로 한다.
 - 제어 2차 배선배관은 반드시 아연도강관 동등 이상으로 한다.
- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Tank	스테인리스 강(STS 304) 이상
Impeller	청동(BC 6) 이상
Guide Vane	청동(BC 6) 이상
Casing	주철(GC 250) 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
Common Base	구조용 탄소강(SS 400) 이상

(4) 표준부속품

급수 탱크	1 조
Control Panel	1 식
Coupling(보호대 포함)	1 조
공통가대	1 조
조작반(2차 배관 배선 포함)	1 식

(5) 예비품(대당)

Mechanical Seal	1 식
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

자) 일축 나사형 펌프

형식	: 일축나사형 정량 펌프
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시(m ³ /분)
양정	: 입찰자 제시(mH)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- Pump는 Casing, 고정자, 회전차, Universal Joint, 편심축, 전동기로 구성된다.
- 고정자는 교환을 간편하게 하기 위하여 흡입 Casing과 토출 Casing이 분리되는 구조로 한다.
- Motor는 V.S Motor 또는 VVVF 운전방식으로 전폐형이며 Pump의 공통 Bed 위에 상치식으로 설치한다.
- 축봉장치는 Mechanical Seal을 사용한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Casing	구상흑연주철(GCD 450) 이상
회 전 자	스테인리스 강(STS 304) 이상
고 정 자	천연 고무(N.B.R) 이상
축 및 편심축	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

안전커버, 공통 베드	1 식
압력계(Diaphragm Type)	1 식
V.S Motor(V.S Controller포함) 또는 Inverter	1 개

(5) 예비품(대당)

고정자	2 조
회전자	1 조
볼베어링	1 조
O - 링	2 조
Mechanical Seal	2 조

차) 헬리컬 로브형 펌프

01

02

03

04

05

06

07

형식	: 헬리컬 로브형 펌프
수량	: 입찰자 제시
용량	: 입찰자 제시(m ³ /분)
양정	: 입찰자 제시(mH)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- 본 펌프는 슬러지 함수율 95% 이상의 유체이송이 가능하며 케이싱, 헬리컬 로브, 웨어 플레이트(측판), 축, 모터(필요시 감속장치), 커플링 또는 풀리, 기어박스 및 공통베드로 구성된 용적형 로터리 로브펌프 형식의 구조로 설계, 제작되어야 한다.
- 진동, 소음 및 맥동방지장치가 없이도 무 맥동으로 운전되도록 설계, 제작되어야 한다.
- 케이싱과 로브와의 마찰로 인한 공극이 발생되면 이송량 및 압력이 저하되므로 펌프실 상부 및 하부케이싱은 상, 하로 조절되어 공극을 줄임으로서 펌프의 사용시간을 연장할 수 있는 조절기능이 구비되어야 한다.
- 웨어 플레이트(측판)의 마모로 인한 공극이 발생되면 이송량 및 압력이 저하되므로 측판은 전, 후로 조절되어 공극을 줄임으로서 펌프의 사용시간을 연장할 수 있는 조절기능이 구비되어야 한다.
- 축봉장치는 메카니칼 씰을 장착하여 완벽한 씰링이 되도록 하고, 챔버에는 씰링 오일을 채워서 무부하 운전시 에도 파손되지 않아야 한다.
- 동력전달 방식은 커플링 또는 풀리 구동형으로 제작하며, 설치여건에 관계없이 흡입, 토출구 및 내부 구조의 변경 없이 정, 역회전 되어도 안정된 성능을 발휘하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재질

케이싱	GC 250 이상
로브	NBR + SM 45C 이상
축	SM 45C 이상
기어	SM 45C 이상
기어박스	GC 250 이상

공통가대

SS 400 + Zn 이상

(4) 표준 부속품(대당)

안전카바	1 식
커플링 또는 V-폴리	1 식
기초볼트 너트	1 식
격막식 압력계	1 식
레듀사(흡·토출)	1 식
흡,토출연결관(S형)	1 식

(5) 예비품(대당)

로브	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

카) 다이아후램 정량 펌프

형	식 : 다이아후램형 정량 공급 펌프(무맥동형)
수	량 : 입찰자 제시
용	량 : 입찰자 제시(l /분)
양	정 : 입찰자 제시(kg/cm ³)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- 펌프는 본체, 다이아후램, Motor, 다이아후램 구동장치, 펌프 헤드, 공통 베드, 기초 볼트 등으로 구성된다.
- 펌프는 전동기의 회전운동을 웜기어로 감속하고 감속된 회전운동을 직선 왕복운동으로 변환시키는 Cam 구동장치에 의한 Check Ball Valve 구조의 Diaphragm식 정량 펌프이며, 모든 접액부는 공급용액에 대하여 충분한 내약품성을 갖는 재질로 하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

01

02

03

04

05

06

07

Pump 헤드	PVDF 이상
상부 Joint	PVDF 이상
하부 Joint	PVDF 이상
다이아 후랩	PTFE 이상
Check Ball	세라믹 또는 스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

압력계(Diaphragm Type) 1 식	
공동 베드	1 Set
Relief Valve	1 개

(5) 예비품(대당)

Connector(상하부 각 1개)	1 식
다이아후랩	2 개
체크 볼	2 개
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

타) 바닥 배수(수중)펌프

형 식	수중 Motor 펌프
운 전 방 법	배수피트의 수위에 따른 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
수 량	입찰자 제시
용 량	입찰자 제시(1 /분)
양 정	입찰자 제시(1 /분)
전 동 기	입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- Pump의 회전차는 개방형으로 Casing은 주철제(GC 250)로 한다.
- 주축은 스테인리스 강(STS 304)으로 하고, Mechanical Seal을 장치하여야 한다.
- Pump 인양용 Chain은 충분한 길이이어야 하며, 캡 타이어 케이블 및 수

중용 전선은 현장조작반(전기·계측제어공사분)까지 공급해야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Casing	주철(GC 250) 이상
흡입 Cover	주철(GC 250) 이상
Impeller	스테인리스 강(SSC 13) 이상
축	스테인리스 강(STS 304)

(4) 표준부속품

수중 케이블	1 식
압력계(Diaphragm식)	1 식
인양용 체인(STS 304)	1 식

(5) 예비품(대당)

Mechanical Seal	1 식
-----------------	-----

파) 수중 횡축 축류(Propeller)펌프

형 식 : 수중 횡축 Propeller 펌프
 운전방법 : 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
 수 량 : 입찰자 제시
 용 량 : 입찰자 제시(1 /분)
 양 정 : 입찰자 제시(1 /분)
 전 동 기 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 유입량에 따른 조절이 가능하도록 회전수 제어방식(VVVF)으로 설계되어
저야 한다.
- 케이싱 (Casing)
케이싱(Casing)은 내부압력, 진동 등에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모
등을 고려하여 고급의 주철제로 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 회전차 (Impeller)

회전차는 스테인리스제로서 고형물의 혼입에 대하여 잘 통과될 수 있는 형상으로 회전차의 표면은 매끄럽게 다듬질한다.

- 축봉장치

축봉부에는 기계적 축봉장치(Mechanical Seal)를 사용하여 중간에 축봉유를 밀봉시키는 이중구조로 한다. 또한 실(Seal)등의 교체가 쉬운 구조로 한다.

- Monitoring Unit(감지장치) 및 Control Unit(조절계)

- 모터 고정자 온도 감지장치(RTD)

- 모터 내부 누수 감지장치(Contact)

- Oil Casing 누수 감지장치(Contact), Bearing 온도감지장치(RTD)

- 수중 동력 Cable 및 Control Cable

펌프의 동력 케이블 및 제어용 케이블을 상부 J/B설치와 함께 제공 하여야 한다.

- 외 피 : Chloroprene Rubber (CR)

- 충 전 재 : Chloroprene Rubber (CR)

- 도체절연 : Etylene-Propylene Rubber (EPR)

- 도 체 : 주석도금구리

- 펌프의 소음은 근무환경기준 이내가 되도록 제작되어야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) Flap Valve(필요시)

- 설계조건

- 벨 브 형 식 : Flap Valve

- 수 량 : 입찰자 제시

- 벨 브 규 격 : 입찰자 제시(\varnothing mm)

- 구조 및 재질

- Flap Valve는 Frame, Valve Cover, Sealant 및 Hinge 등으로 구성 또는 동등이상의 구조로 구성된다.

- Frame 및 Valve Cover 등은 HDPE(고밀도 폴리에틸렌) 또는 동등이상 재질로 제작된다.

(4) 사용재료

케이싱, 몸통(Body)	구상흑연주철(GCD 450) 이상
임펠러(Impeller)	스테인리스 강(SSC 13) 이상
흡입카바	스테인리스 강(STS 304) 이상
펌프축	스테인리스 강(STS 316) 이상
자동 탈착장치	구상흑연주철(GCD 450) 이상
Guide Rail	스테인리스 강(STS 304) 이상

(5) 표준부속품

자동 탈착장치 및 가이드 레일	1 식
수중 케이블	1 식
Monitoring Unit(감지장치)	1 식
인양체인(STS 304)	1 식

(6) 예비품(대당)

메카니칼 썰	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

하) 입형다단펌프

형 식 : 입형다단펌프
 운전방법 : 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
 수 량 : 입찰자 제시
 용 량 : 입찰자 제시(1 /분)
 양 정 : 입찰자 제시(1 /분)
 전 동 기 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

수직 다단 원심 펌프는 작동 및 성능에 이상이 없도록 제작하며, MOTOR BRACKET 및 MOTOR FRAME의 전동기부와 CASING, SUCTION COVER, IMPELLER, 플랜지 이음장치 및 M/SEAL등으로 구성되어 제작하여야 한다.

- 임펠러

01

02

03

04

05

06

07

임펠러는 내, 외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출 등의 결점이 없는 제품이어야 한다. 특히, 유체의 흐름을 최적화하여 효율을 극대화 하고, 수충격에 보다 강한 제품으로 설계, 제작되어야 한다. 임펠러는 축 방향 THRUST는 MOTOR의 BEARING이 받는 구조로 한다.

- 펌프 축

축은 운전 중 휨이나 비틀림에 충분히 견디는 구조여야 하며 축의 지름은 제조업체의 사양에 따른다.

- 펌프커플링

펌프와 모터의 축을 연결하는 커플링은 긴 스플리트 커플링 구조로 모터를 제거하지 않고도 샤프트셀을 교체할 수 있어야 한다.

- 축봉장치

누수 방지를 위한 축봉장치는 사용 시 장착하기 쉽고 유지보수가 간편한 카트리지 타입 미케니컬 씰을 사용하여야 한다. 기본 재질로써 회전부, 고정부 씰은 실리콘 카바이드(SiC), 오-링은 EPDM이고 120℃까지 견딜 수 있어야 한다.

- 전동기

베어링의 윤활은 GREASE로 하며, 상부는 BALL BEARING을 사용하여 회전부의 축 방향 THRUST를 완전하고 정확하게 지지하도록 해야 한다. 고정자 권선에 사용하는 절연 와니스는 내절연성, 내습성, 내열성이 크며 피막이 강한 와니스를 사용해야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

PUMP HEAD	DCIP 이상
샤프트	STS 410 이상
임펠러	SSC13 이상
챔버	STS 304 이상
베이스	DCIP 이상

(4) 표준부속품

공통가대

1 조

기초 볼트, 너트	1 식
압력계(Diaphragm Type)	1 식

(5) 예비품(대당)

압 력 계	2EA
펌프가스켓	2EA

4) 호이스트 류

가) Mono-rail Hoist

형 식	: 저속 전동식 Monorail Hoist (Wire-Rope Type)
수 량	: 입찰자 제시
운전방식	: 펜던트 스위치 조작
용 량	: 입찰자 제시(ton)
주행거리	: 입찰자 제시(약 m)
운전속도	: 입찰자 제시(m/분)
수전방식	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- 권상 장치(Hoist)
- 본 체 부

드럼과 드럼 케이스로 구성되며, 드럼은 주물 제작한다. 드럼직경은 강철밧줄(Wire Rope)직경의 20배 이상이며, 드럼의 길이는 전 양정을 1겹으로 감을 있도록 하고, 후크가 소정의 위치에 달했을 때 2바퀴 이상의 여유를 갖도록 제작한다.

- 한계 스위치(Limit S/W)

한계 스위치를 설치하여 레버램식으로 되어 1단은 제어선을 차단시키며 2단은 주간선을 차단시킨다.

- 주행 장치

권상장치 상단에 설치하며 강력한 힘을 전달할 수 있는 평치차 가이드 모터를 사용하여 주행시 기동의 충격을 방지하고자 충격흡수기(Soft

01

02

03

04

05

06

07

Starter)를 설치하여 매끄러운 주행을 할 수 있도록 한다.

- 다음 부품 등에는 보호용 안전덮개를 설치하며 정비 및 점검이 쉬워야 한다.
- 상하부 시브 블록(Sheave Block)
- 드럼 단부의 강철밧줄 단입부
- 커플링
- 전장품 상세사항
- 직류전원 설비

D.C 브레이크용 : 전원용으로 실리콘(Silicon)정류기로 한다.

- 전자 제어반

전동기의 가동, 역전, 정지에 필요한 기기의 일체를 구비한 표면 결선으로 하고, 제어반은 스테인리스 강판제로 한다

차단기, 전자접속기, 계전기, 전자식 과전류 차단기가 내장된 제어반이 구비되어야 하고 MCCB가 별도 공급되어야 한다.

- 주행 집전장치는 트롤리 바(Trolley Bar) 또는 케이블 트레이방식으로 제작하며 주행 브라켓트 측면에 설치한다.

- 전 원

주 회 로 : 380V x 3ø x 60Hz(AC)

조작회로 : 220V x 1ø x 60Hz(AC)

DC 브레이크 회로 : 110V(DC)

부속회로 : 220V x 60Hz x 3ø (AC)

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

큰 기어	특수강(SM 45C) 이상
축 및 편	특수강(SM 45C) 이상
커플링(Coupling)	특수강(SM 45C) 이상
드럼(Drum)	회 주철(GC 200) 이상
시브(Sheave)	회 주철(GC 250) 이상
브레이크 휠(Brake Wheel)	구상흑연주철(GCD 500) 이상
주행 차륜	HSC 2A

후크(Hook)	단조강(SC 480) 이상
키(Key)	특수강(SM45C) 이상
스테인리스 로우프	6 × 37
차륜 피니언	단조강(SC 480) 이상
차륜 축	특수강(SM 45C) 이상

(4) 표준부속품

Monorail 및 기초용자재	1 식
급유기구	1 식
주행 집전장치 및 지지구	1 식
그리스(18 l)	1 통
와이어 로프	1 식
점검장치	1 식

(5) 예비품(대당)

전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
-----------------------	-----

(6) 설 치

모든 기초볼트들은 토목 및 건축의 콘크리트 타설시 구조물 철근에 용접 설치되어야 하며 구조물의 파괴는 절대 불가하다.

나) 회전 Post 형 Hoist

형 식	: 저속 전동식 Monorail Hoist (Wire Rope Type 회전 Post형)
수 량	: 입찰자 제시
운전방식	: 펜던트 스위치 조작
용 량	: 입찰자 제시(ton)
규 격	: 입찰자 제시(약 m)
운전속도	: 입찰자 제시(m/분)
수전방식	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

01

02

03

04

05

06

07

- 구조

자립형 인양기 기둥은 강관제로서 굽힘 및 비틀림 등을 고려하여 제작하여야 하며, 바닥판은 철판과 보강제로 일체형의 용접구조로 제작되어야 하고, 팔 회전부 팔은 기둥에 붙은 강관제의 상부회전 가대부와 호이스트를 거는 형강(I-Beam)의 용접구조로서 회전부를 지지하기 위해 자립기둥 하부 부분에는 베어링을 설치한다.

상부 회전부에는 카바(STS 304 2t이상)를, 형강 끝에는 호이스트 탈락 방지용의 기계적 멈춤대를 설치하여야 한다.

- 권상 장치(Hoist)

“가) 모노레일 호이스트“ 시방에 준한다.

(2) 도 장

“가) 모노레일 호이스트“ 시방에 준한다.

(3) 사용재료

“가) 모노레일 호이스트“ 시방에 준한다.

(4) 표준부속품

“가) 모노레일 호이스트“ 시방에 준한다.

(5) 예비품

“가) 모노레일 호이스트“ 시방에 준한다.

(6) 설 치

“가) 모노레일 호이스트“ 시방에 준한다.

다) Chain Type Hoist

형 식 : 저속 전동식 모노레일 호이스트 (Chain Type-회전 Post형)

수 량 : 입찰자 제시

운전방식 : 펜던트 스위치 조작

용 량 : 입찰자 제시(ton)

규 격 : 입찰자 제시(약 m)

운전속도 : 입찰자 제시(m/분)

수전방식 : 입찰자 제시

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- 구조

자립형 인양기 기둥은 강관제로서 굽힘 및 비틀림 등을 고려하여 제작하여야 하며, 바닥판은 철판과 보강제로 일체형의 용접구조로 제작되어야 하고, 회전부 팔은 기둥에 붙은 강관제의 상부회전 가대부와 호이스트를 거는 형강(I-Beam)의 용접구조로서 회전부를 지지하기 위해 자립기둥 하부부분에는 베어링을 설치한다.

상부 회전부에는 카바(STS 304 2t이상)를, 형강 끝에는 호이스트 탈락 방지용의 기계적 멈춤대를 설치하여야 한다.

- 권상 장치

본 장치는 Load Sheave, Load Chain, Chain Guide, 감속기, Hook Block, Motor, Brake 등으로 구성되어 있다.

- Load Chain

표면 강화처리를 하여 파단력, 내 마모성에 강하며 정격하중의 5배 이상의 안전율을 유지되도록 하여야 한다.

- Brake

2중 브레이커형으로 제동력은 모타 정격 회전력에 약 150% 이상에서도 자연낙하 되지 않아야한다.

- 보호 장치

- 다음 부품 등에는 보호용 안전덮개를 설치하며 정비 및 점검이 쉬워야 한다.
- 상하부 시브 블록(Sheave Block)
- 드럼 단부의 Chain-rope 단입부
- 커 플 링

- 전장품 상세사항

“가) 모노레일 호이스트“ 시방에 준한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Mono Rail

지지대

구조용 탄소강(SS 400, I-Beam) 이상

압력배관용 탄소강(SPPS, Sch 40) 이상

01

02

03

04

05

06

07

Gear Box	회 주철(GC 200) 이상
Hook	단조강(SC 480) 이상
대 치차	단조강(SC 480) 이상
소 치차	특수강(SM 45C) 이상
Sheave	단조강(SC 480) 이상

(4) 표준부속품

급유 기구	1 식
그리스(18 l)	1 통
Chain	1 식
Fuse	1 식
Brake Wheel	1 식
Brake Lining	1 식
점검장치	1 식

(5) 예비품(대당)

전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식 (전대당)

(6) 설 치

모든 기초볼트들은 토목 및 건축의 콘크리트 타설시 구조물 철근에 용접 설치되어야 하며 구조물의 파괴는 절대 불가하다.

라) Single Girder형 크레인

형 식	: 저속 전동식 Single Girder형 크레인
수 량	: 입찰자 제시
운전방식	: 펜던트 스위치 조작
용 량	: 입찰자 제시(ton)
규 격	: 입찰자 제시(약 m)
운전속도	: 입찰자 제시(m/분)
수전방식	: 입찰자 제시

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, 약 kW)

(1) 설계 및 구조

- 단거더(Single Girder)

강관구조로서 수평 및 수직하중을 충분히 지지하며, 처짐은 정격하중이 거더의 중앙부에 있었을 때 스패의 1/1,000이하로 한다.

- 새들(Saddle)

형강 구조로서 거더의 양끝에 결합되어 거더로 부터 굽힘 및 비틀림 모멘트를 충분히 지지할 수 있는 구조로 하며, 차륜에 하중이 등분포 되도록 한다. 앞뒤에는 벽체와의 충돌 시 충격을 줄이기 위해 고무재질의 완충장치를 부착하여야 한다.

- 권상 장치(Hoist)

- 한계 스위치(Limit S/W)

- 브레이크(Brake)

브레이크는 하중 보호 지지용으로 설치하며 포스트형으로서 정전 및 기타고장으로 전류가 차단될 때 스프링 힘에 의하여 확실히 제동시켜 절대로 자연 낙하하지 않도록 한다.

- 주행 장치

현수형으로 새들(Saddle)에 설치하며 평치차 기어드 전동기를 사용하며 주행 시 기동의 충격을 방지하는 충격 흡수기(Shock Lester)를 설치하여 매끄러운 주행을 할 수 있도록 한다.

주행차륜은 양 플랜지형으로 하중 및 속도에 대해 충분한 폭과 직경을 가지며, 차륜의 마찰부는 내마모성이 있어야 한다. 차륜베어링은 교환 및 보수점검이 쉬운 구조로 한다. 또한 주행 리미트 스위치를 갖추어야 한다.

주행은 I - 빔으로 전하중 운전에 대해서도 안전한 것을 사용하기로 하고 레일거더상에 수평, 평행으로 정밀 조정하고 후크볼트에 의하여 안전하고 견고히 부착하여 레일 양단에 차륜 Stopper 및 리미트 스위치를 설치하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

01

02

03

04

05

06

07

거더(Girder)	구조용 탄소강(SS 400) 동등 이상
새들(Saddle)	구조용 탄소강(SS 400) 동등 이상
큰 기어	특수강(SC 49, SM 45C, SNC 2) 동등 이상
커플링(Coupling)	특수강(SM 45C) 동등이상
드럼(Drum)	주철(GC 200, SS 400, SPHT)
시브(Sheave)	구상흑연주철(GCD 450) 동등 이상
브레이크 휠(Brake Wheel)	구상흑연주철(GCD 500) 동등 이상
주행 차륜	특수강(SM 45C, HSC 2A) 동등이상
후 크(Hook)	특수강(SM 45C) 동등이상
키(Key)	특수강(SM 45C) 동등이상
차륜 피니언	특수강(SM 45C) 동등이상
차륜 축	특수강(SM 45C) 동등이상

(4) 표준부속품

주행 거더, Beam 및 스톱퍼	1 식
횡행용 Beam 및 스톱퍼	1 식
윤활장치	1 식
인양용 와이어	1 식
동서남북 방향표지판	1 식
전원공급반	1 식
기타 필요부속품	1 식
점검장치	1 식

(4) 예비품

급유기구	1 식
그리스(18 l)	1 통(전대당)
실리콘 정류기	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
브레이크 휠(주행, 권상, 횡행)	1 식
브레이크 라이링(주행, 권상, 횡행)	1 식

(5) 설 치

- 주행레일(빔), 기초설치용 브라켓트, 앵카볼트 설치에 필요한 모든 부품 및 장비, 공구 등을 제공하여야 하며 주행레일 이음부는 건물의 신축이음부에 맞추어 설치하여야 한다.
- 모든 기초볼트들은 건축의 콘크리트 타설시 구조물 철근에 용접 설치되어야 하며 구조물의 파괴는 없어야 한다.

5) 침전지 설비류

침전지설비는 원칙적으로 하수도 설계기준 및 공공하수처리시설 설치사업 업무지침에 따라, 아래 사항과 동등 및 이상의 설비로 성능 면이나 재질에서는 본 처리장에 적합한 기종으로 선정하여야 한다.

가) 원형 슬러지 수집기(중앙 구동식)

형 식 : 중앙구동식 슬러지 수집기
 수 량 : 입찰자 제시
 운전방법 : 자동 조작 운전
 지 폭 : 입찰자 제시(ϕ mm)
 측면깊이 : 입찰자 제시(mmH)
 중앙깊이 : 입찰자 제시(mmH)
 주변속도 : 2.0 m/분 이하
 전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

슬러지 수집기는 구동장치, Bridge, Center Cage, Scraper 및 Arm, Blade, Center Pivot, Center Well & Column, Scum Skimmer 등으로 구성된다.

- 구동장치는 Cycloid Motor 감속기 또는 Geared Motor로서 토오크 리미터와 지시계가 부착된 것을 사용하며 동력전달은 감속기로부터 직접 주축 또는 링 기어에 의해 전달된다.

- 강제 Bridge

원칙적으로 용접구조로 하고 Main Beam(H-형강) 및 보조자재(C-형강 또는 γ -형강)로 이루어진 견고한 것으로 처짐 정도 1/1,000 이하로 하고, 상면의 점검통로는 유효 폭 1m 이상으로 하고 중앙 구동부 중앙에

01

02

03

04

05

06

07

는 점검보수 등에 필요한 충분한 공간을 확보하고 Check Plate(두께 4.5t)를 사용한다.

또 주요부에는 점검용 덮개를 달고 양측에는 난간을 설치해야한다. Hand rail 은 “3.3.3 가. 일반 요구사항 14) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

- Rake 및 Rake arm

Rake 하부에는 교환 가능한 조종 Blade를 달고 Blade 선단에는 고무판(12t 이상)을 취부하여 Sludge 수집 후 잔유물이 생기지 않도록 고무판과 지 바닥과의 간격은 약 20mm이하로 한다.

Rake arm은 2개의 Blade로 한다.(보조날개 가능)

- Feed Well

Feed Well은 Bridge 또는 Center Cage에 견고하게 부착하고 3mm 이상의 Stainless Steel(STS 304)재로 한다.

- Center Cage(필요시)

Center Cage 구성 재료는 H-형강 및 ㄷ-형강의 강재와 이음판(9t 이상) 등을 사용한 Truss구조로 조립하여 비틀림 응력 등 충분한 강도를 갖는 구조로 제작하여야 한다.

- Scum Skimmer

Scum Box에 Scum을 1~2분/회 연속적 원활하게 배출시킬 수 있도록 Weir, Baffle 및 Scum Box는 일체의 구조로 제작되어야 한다.

- Weir 및 Baffle

Weir는 Stainless Steel제(350mm×3t 이상)의 삼각 Weir로, Baffle은 Stainless Steel제(500mm×3t 이상)로 Weir와의 일체형으로서 견고하게 제작되어야 한다.

- 안전 장치

과부하시의 보호장치로서 Torque Limiter 및 전기적 안전보호회로를 가진다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Blade

스테인리스 강(STS 304) 이상

Rake	스테인리스 강(STS 304) 이상
Rake Arm	스테인리스 강(STS 304) 이상
Center Cage	스테인리스 강(STS 304) 이상
Feed Well	스테인리스 강(STS 304, 4t) 이상
Skimmer	스테인리스 강(STS 304, 4t) 이상
Scum Box	스테인리스 강(STS 304, 4t) 이상
난 간	스테인리스 강(STS 304, Sch.10) 이상
Baffle 및 Weir	스테인리스 강(STS 304, 3t) 이상

(4) 표준부속품

Anchor Bolt	1 식
안전 커버	1 식
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

Torque Limit Switch	1 식
전 단 편	10 조
슬러지 수집기용 고무판	1 식
기어오일 또는 그리스	18 l (전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

나) 원형 슬러지 수집기(주변 구동식)

형 식	: 주변 구동식 슬러지 수집기
수 량	: 입찰자 제시
운전방법	: 자동 조작 운전
지 폭	: 입찰자 제시(ø mm)
측면깊이	: 입찰자 제시(mmH)
중양깊이	: 입찰자 제시(mmH)
주변속도	: 2.0 m/분 이하
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

01

02

03

04

05

06

07

(1) 설계 및 구조

슬러지 수집기는 구동장치, Bridge, Center Cage, Scraper 및 Arm, Blade, Center Pivot, Center Well & Column, Scum Skimmer 등으로 구성된다.

- 구동 장치

구동장치는 회전 Bridge 끝에 설치된 Actuator에 의하여 선회하는 기구로 구동장치는 Cycloid Motor 감속기 또는 Geared Motor로 구동Wheel에 Chain으로 동력을 전달하여야 한다.

구동 Wheel은 주철제로서 우레탄 고무Tire를 씌우는 구조이어야 하며 운전 시 구동Wheel에 불평형력의 하중이 걸리지 않도록 하여야 한다.(구동Wheel부 4면 Side Cover 설치 및 주행방향으로 Scraper 설치)

- 강재 Bridge

원칙적으로 용접구조로 하고 Main Beam(H-형강) 및 보조자재(ㄷ-형강 또는 ㄱ-형강)로 이루어진 견고한 것으로 처짐 정도 1/1,000 이하로 하고 상면의 점검통로는 폭 1m 이상으로 하고 중앙 구동부 중앙에는 점검보수 등에 필요한 충분한 공간을 확보하고 Check Plate(두께 4.5t)를 사용한다.

또 주요부에는 점검용 덮개를 달고 양측에는 난간을 설치하고, Hand rail은 “3.3.3 가. 일반 요구사항 14) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Blade	스테인리스 강(STS 304) 이상
Scraper	스테인리스 강(STS 304) 이상
Scraper Arm	스테인리스 강(STS 304) 이상
Center Cage	스테인리스 강(STS 304) 이상
Feed Well	스테인리스 강(STS 304, 4t) 이상
Skimmer	스테인리스 강(STS 304, 4t) 이상
Scum Box	스테인리스 강(STS 304, 4t) 이상
난 간	스테인리스 강(STS 304, Sch.10) 이상
Baffle 및 Weir	스테인리스 강(STS 304, 3t) 이상

(4) 표준부속품

Anchor Bolt	1 식
안전 커버	1 식
기타 필요품	1 식

(5) 예비품(대당)

Torque Limit Switch	1 식
전 단 편	10 조
슬러지 수집기용 고무판	1 식
기어오일 또는 그리스	18 l (1SET, 전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

다) 장방형 슬러지 수집기

형 식	: Non - Metal Chain-flight식
수 량	: 입찰자 제시
운전방법	: 수동 및 자동 조작 운전
구동방법	: 입찰자 제시[()수로 ()구동]
지 폭	: 입찰자 제시(mmW)
지 길이	: 입찰자 제시(mmL)
지 깊이	: 입찰자 제시(mmH)
주변속도	: 0.6 m/분 이하(일차침전지), 0.3 m/분 이하(이차침전지)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 구동장치

구동장치는 횡형 Cycloid 감속기로 행하고 구동장치의 외함은 Stainless Steel(두께 2mm 이상)제로서 Base는 ㄷ-형강(150×75×7.5t)이상으로 제작되어야 한다.

- 본체용 Chain

본체용 Chain은 비금속 재질의 고 인장력 Chain을 사용하여야한다.
본체용 Chain의 최대 사용하중은 2,000kg 이상이고, Chain의 장력계산시 안전율은 10 이상 적용하여야 하며, 체인의 인장과단강도의 보증을 위한 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

- Sprocket Wheel

01

02

03

04

05

06

07

본체 Chain 구동, 종동 Sprocket, Corner Sprocket 및 Idle Sprocket Wheel은 부분이 분할 될 수 있는 Split 방식으로 제작되도록 한다.

- Flight

Flight는 FRP 또는 동등이상의 재질로서 갈라짐을 방지하고 강도를 유지하기 위하여 인발 공법을 사용하여 제작하며, 강화유리섬유가 보강되고 흡수율은 거의 없어야 한다.

Chain의 Attachment와 정확히 조립될 수 있도록 플라이트와 Attachment 사이에 필러블록을 삽입하여 조립하고, 플라이트의 설치간격은 약 3m로 한다.

각 플라이트는 비금속재질의 Wearing Shoes(12t 이상)를 부착시켜 플라이트의 마모방지 및 최대한의 운전수명을 보장하여야 하며, Wearing Shoes의 면은 2면의 마모면을 두어 교체 사용할 수 있어야 한다.

- Shaft

Shaft는 Head Shaft, Idle Shaft, Tail Shaft, Take Up Shaft로 구성되며, 축의 재료는 Stainless Steel제 또는 동등이상의 재질로 Sprocket Wheel 등 기기가 부착되는 곳 및 기타부분은 축으로 연결되어야 한다.

- 긴장장치(Take-Up Unit)

긴장 장치는 300mm이상 조정 가능한 Take-Up 장치를 설치하여야 하며, 조작이 편리하여야 한다.

- 안전 장치

과부하시의 보호장치로서 Torque Limiter를 설치한다.

전기적 안전보호회로를 가져야하며, 플라이트는 사행운전, 체인이탈, 체인파단에 대비한 모니터링 검출장치 등을 설치하여 기기운전에 문제가 없도록 계획하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 특기 사항

- 기초 볼트 시공방법은 수중부의 Bearing Unit 구동장치 Base(Sprocket Wheel 등) 취부용의 기초볼트는 구조물 철근에 용접하거나 L-Anchor를 사용하여야 하며, 그 외 Bracket 및 Wear Strip 취부용 기초볼트는 L-Anchor Bolt를 원칙으로 하나, 공사감독자의 승인 후 Chemical Anchor로 설치할 수 있다.

- Flight와 지면과의 간격조정(약 20mm미만)에 정확하게 시공하여야 한다.
- 지 바닥은 Chipping후 기초볼트로 Level 조정 후 Wear Strip을 바닥에 설치하며 Mortar(별도공사)로 구조물 경사도가 일정하게 하고, 지 바닥면과 Flight 하면과의 간격은 약20~30mm 정도가 되도록 매입하고, Jip나 쇠 흠손 등으로 정확하게 마무리한다.

(4) 사용재료

공통 베이스(Common Base)	구조용 탄소강(SS 400) 이상
공통 Cover	스테인리스 강(STS 304) 이상
Sprocket Wheel	폴리우레탄 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
Return 및 바닥용 Wear Strip	폴리우레탄 이상
Wearing Shoe	폴리우레탄 이상
Flight	FRP 이상

(5) 표준부속품

공동베이스(Common Base)	1 식
Sprocket Wheel	1 식
Shaft	1 식
Flight	1 식

(6) 예비품(대당)

구동 및 전달용 Chain	100%
수집기 본체용 Chain	5%
Shear Pin	10 개
Flight(연결부품포함)	10%

6) 송풍기 설비류

송풍기 설비는 원칙적으로 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」 및 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부)」에 따라, 경제적이며 에너지를 절약할 수 있는 고효율의 기종으로 검토·제시하여야 하며, 여름철 이상 고온시 송풍기 운전 에 문제가 없고, 흡음 Chamber 및 본체 방음 Cover 설치 등 방음 및 진동에 대

01

02

03

04

05

06

07

한 대책을 강구하여야 한다. 또한 송풍기 및 Air Chamber의 흡입측에는 공기중의 분진 및 습기를 제거하기 위한 공기 Filter 설치토록 한다.

가) 단단 Turbo Blower

형 식	: 단단 터보 송풍기(고속모터형 또는 기어중속형)
수 량	: 입찰자 제시
운전방법	: 자동운전 및 수동스위치 조작 운전
풍 량	: 입찰자 제시(m ³ /분)
정 압	: 입찰자 제시(mmAq)
전체효율	: 입찰자 제시(%, Gear Loss 등 전체 Loss 포함한 효율)
회 전 수	: 입찰자 제시(rpm)
구 경	: 입찰자 제시
축 동 력	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 일반사항

본 송풍기는 가변 토출 Diffuser, Inlet Vane 또는 Invertor에 의해 토출량을 조절할 수 있는 구조로 하여야 한다. 송풍기는 풍량조절장치, 공기 필터(필요시), Impeller, Casing, 증속기어(필요시), 전동기, 공동 베이스, 방음장치, 윤활 장치, 신축이음장치, 맥동방지장치, 현장제어반 또는 종합제어반 및 기타 필요 부속품으로 구성된다.

- Casing

Casing은 기공, Pin Hole, 수축공동, 수축구멍, 편석 등이 없는 양질의 주철체로서 흡입구를 통하여 축(수평)방향으로 흡입되고, 토출은 상·하 방향으로 조절 가능하여야 한다.

- 회전차

회전차는 알루미늄 합금 단조강 또는 동등이상의 재질로서, 속도시험은 설계속도의 110%에서 행하고 맥동점은 흡입공기의 최대온도에서 설계압력보다 높아야 하며 전 풍량 조절 범위에서도 일정치 이상 균일하게 유지되어야 한다.

- 회전축

고탄소 합금강 또는 동등이상의 재질로서 임계속도는 정상회전수로부터 20%이상 떨어져야 하며 강도는 동력전달 및 임계속도에 대하여 충분한 안전율이 있는 구조로 하여야 한다.

- 방음덮개

운전중 소음은 기기로부터 1m 떨어진 지점에서 측정할 때 85dB를 초과하지 않아야 한다. 방음덮개는 방음재를 포함한 아연도 강판재로서 점검용 창을 설치하고, 방음 Cover 설치 시 방음덮개로 인한 소음 저감은 10dB(A) 이상이 저감될 수 있도록 제작한다.

- 안전장치

- 송풍기의 기동 연동장치 및 비상경보(정지)장치

- 맥동방지장치

- 진동감지 장치

- 전동기

- 전동기는 내부에 응축이 생기지 않도록 Space Heater를 갖추어야 한다.
- 각 위상마다 권선온도 감지기가 설치되어야 한다.

- 흡입소음기 및 Filter

흡입소음기는 아연도강판으로 제작하여 내부는 폴리에스터 흡음재를 장착하고 먼지포집 효율이 5μ 이상의 입자의 중량비 80%이상이고 압력감소가 60mmAq 이상 초과되지 않아야 한다. 차압계를 장착하여 감시반에 정보 및 기록을 하여 교체시기를 파악할 수 있어야 한다.

- 풍량조절 장치

풍량을 100% ~ 45%까지 조절 가능하여야 한다.

풍량조절 장치는 현장 제어반과 통합 주 제어반에 내장된 제어프로그램에 의해 용존산소계 또는 압력전송기에 따라 자동조절이 가능하게 한다.

- 신축이음

- 체크 밸브

디스크는 듀얼 체크형으로써 정상 흐름 시에는 압력손실을 최소화하여 (100mmAq이하) 민감하게 열리 수 있도록 한다.

- 제어반

• 현장제어반

현장제어반에는 Programmable Controller가 내장되어 원격/자동, 현장/수동운전이 가능하며, 경보발생 문자발송, 원격운전 등 최대한 유지관

01

02

03

04

05

06

07

리가 유리하여야 하며, 특히 통합 주 제어반과 연결되어 풍량 조절이 자동으로 이루어져야 한다.

현장제어반 조작 스위치는 조작 Pilot Lamp가 부착된 내진 Pad형 Switch로 한다. 구성기능은 다음과 같다.

- 제 어
 - 송풍기 기동과 정지
 - 운전 모드 선택-현장(수동조작)/원격(자동조작)
 - 분출변 개폐
 - 비상정지
 - 전동기 과부하 방지 제어
- 경 보
 - 시퀀스 실패
 - 윤활온도 상승
 - 윤활유 압력 저하
 - 맥 동
 - 흡입 온도 상승
 - 전동기 권선 온도 상승
 - 전동기 과전류 보호
 - 진동치 과대
- 외부와의 신호 송수신
 - 송풍기 감시 위한 프로세스에의 송신
 - 송풍기 운전, 정지
 - 경 보
 - 제어상태(현장/수동 또는 원격/자동)
 - 통합 주제어반(마스터 콘트롤 패널)에의 송신
 - 송풍기 운전
 - 송풍기 기동준비 완료
 - 최대/최소 풍량 공급
 - 경 보
 - 송풍기 원격/자동 운전
 - 통합 주 제어반(마스터 콘트롤 패널)에서의 수신
 - 송풍기 기동/정지 신호

- 공기량 증가 및 감소
- 전동기 기동반과의 송수신
 - 전동기 기동신호 송신
 - 기동확인 신호 수신

단, 전동기 기동반은 송풍기 공급에서 제외된다.

• 통합 주 제어반(필요시)

통합 주 제어반은 송풍기 및 보조기기의 운전을 자동화하여 각 설비의 효율적인 운전과 상태변화에 따른 신속한 조치로써 운영비 절감은 물론 제시설 보호를 고려하여 설치하고, Programmable Controller가 내장되어야 하며 용존 산소량을 자동 조절할 수 있는 용존산소의 설정량은 D.O메타 또는 기타의 원격 입력신호(4~20mA D.C), 별도의 Time Chart 등에 의해 조절 가능해야 한다.

아울러, 통합주제어반과 전기분야의 감시제어설비와의 운영 등의 연계사항을 명확히 표기하고 운영·관리가 용이하도록 구성하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 성능 보증시험

송풍기 부하시험 전에 충분한 무부하 운전을 해야 하며 시방에 명시된 전 성능범위(100%~45%)를 증명하기 위한 시험을 하며(KS B 6350) 시험증명서와 풍량, 압력, 전류 등이 표기된 성능곡선 그리고 진동 및 소음시험증명서, 비파괴시험증명서를 제출한다.

(4) 사용재료

케 이 싱	구상흑연주철(GCD 450) 이상
임 펠 러	알루미늄 단조강 이상
축	합금강 이상
기 어	합금강 이상
토출 및 흡입배인	청동 및 알루미늄 이상

(5) 표준부속품

압력 센서 및 온도 센서	1 식
흡입 소음기(필요시)	1 대

01

02

03

04

05

06

07

전동기	1 대
방풍 밸브	1 개
압력계(토출 주 배관상)	1 개
현장 제어반(운전 및 제어용 PLC 내장)	1 식
통합 제어반(자동 운전 및 제어용 PLC 내장)(필요시)	1 식

(6) 예비품(대당)

축시일, 베어링 오일시일	1 Set
측정용 계기류(압력 및 온도계 및 S/W)	1 식
휴즈, 램프, 릴레이	100%
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

나) Rotary Roots Blower

형 식	: Rotary Roots Blower
수 량	: 입찰자 제시
운전방법	: 자동운전 및 수동스위치 조작 운전
풍 량	: 입찰자 제시(m ³ /분)
정 압	: 입찰자 제시(mmAq)
구 경	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- Casing

Casing은 주철제로서 충분한 강도와 내구성이 있도록 한다.

- 회전자 (Rotor)

3엽의 회전자로 고정밀로 가공하여, 케이싱과의 내부간격을 균일하고도 최소화 되도록 한다.

- 온도 보호장치

송풍기는 베어링 온도 감지기를, Motor는 베어링 온도 감지기 및 권선 온도 감지기를 부착하여 이상온도 상승시 차단기를 Trip 시킬 수 있는 접점을 구비해야 하며, 이에 따른 온도계 및 R/ I 변환기를 공급하여야 한다.

- Bearing

Bearing은 정격수명이 10년 이상이어야 하며 원칙적으로 공냉식으로 한다.

- 방음 Cover

방음 Cover의 재질은 아연도 강판(2t)으로서 내부에는 방음재는 P.E Form 이상, 소음을 최소(85dB 이하, 송풍기 본체 소음 10~20dB 절감 하여야 한다.

- 소 음 기

한국공업 규격에 정해진 수치보다 우수한 구조의 강판제로서 내부에 Glass Wool 등의 흡음재를 넣은 구조로 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

케이싱	주철제(GC 250) 이상
회 전 차	주철제(GC 250) 이상
측면 기어상자	주철제(GC 250) 이상
축	기계구조용 탄소강(SM 45C) 이상
치 차	크롬 몰리브덴강(SCM 21) 이상

(4) 표준부속품

압력계(콕크 포함)	2 조(흡, 토출)
베 어 링	1 조
흡,토출 소음기	1 식
V -벨트 및 폴리	1 식
공통 방진가대	1 식
소음방지용 덮개(필요시)	1 식

(5) 예비품(대당)

윤활유	1통(18 l)(전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

다) 단단 Turbo Blower(공기베어링식)

01

02

03

04

05

06

07

형식	: 단단 터보 송풍기(공기베어링식)
수량	: 입찰자 제시
운전방법	: 자동운전 및 수동스위치 조작 운전
풍량	: 입찰자 제시($\text{m}^3/\text{분}$)
정압	: 입찰자 제시(mmAq)
전체효율	: 입찰자 제시(%, Gear Loss 등 전체 Loss 포함한 효율)
회전수	: 입찰자 제시(rpm)
구경	: 입찰자 제시
축동력	: 입찰자 제시
전동기	: 입찰자 제시
기동방식	: 인버터 기동

(1) 설계 및 구조

- 일반사항

송풍기는 임펠러, ब्ल्यू트케이싱, 회전차(Rotor), 고속모터, 풍량조절장치 및 현장제어반(외장케이스의 디스플레이 화면)으로 구성한다.

송풍기는 공기베어링식 터보송풍기로 공통가대 위에 설치되고, 공기의 풍량제어는 인버터에 의해 조절된다.

- Casing

케이싱은 높은 효율을 유지하도록 설계하고, 주철 또는 알루미늄합금으로 주조하여 제작하며, 열팽창과 진동 등에 충분한 내구성을 갖도록 하여야 한다.

- 회전차

임펠러는 높은 효율과 풍량의 변화폭을 크게 하기 위해 Open Radial 또는 Backward Radial Type으로 제작하며, 재질은 고강도의 알루미늄단조강 또는 스텐인레스강으로 요구사양에 맞게 제작할 수 있어야 한다.

임펠러는 수축 결합과 록 너트 등에 의해 축에 고정시켜 분해 조립이 쉽게 하고, 정적, 동적 밸런스가 유지되어야 한다.

임펠러는 단조 후 고정밀 기계 가공하여 제작되며, 비파괴 검사, 동적 평형시험 및 가속도시험을 실시한 후 조립된다. 그리고 설계압력, 풍량, 동력, 효율을 표시한 성능특성 곡선도를 제출하여야 한다.

- 회전축

회전축은 임펠러와 결합된 회전축으로 고속회전에서도 강성을 유지하면서 휨을 방지할 수 있도록 하여야 한다. 또한, 동력전달 및 임계속도에 대하여 충분한 안전율로 운전영역에서 진동이 발생되지 않게 제작한다.

- 공기베어링

공기베어링은 회전축의 고속회전 시 수반되는 고온, 고압의 조건에서 임펠러를 포함한 회전 로터를 안정적으로 지지할 만큼 충분한 하중 지지능력을 가져야 한다.

- 풍량조절장치

인버터에 의한 주파수 변환 방식으로, 임펠러의 회전수를 조정하여 송풍기의 풍량을 조절한다. 또한 운전 중에 흡입공기 온도 변동 또는 출구측 부하의 변동이 생기더라도 자동으로 송풍기의 운전점 이동이 가능하며, 요구되는 부하에 따라 현장 제어반을 통해 유량 조절이 가능하여야 한다.

- 고속모터

고속모터는 고효율 모터를 사용하고, 또한 모터의 회전차는 수평 또는 수직으로 설치함으로서 회전차의 반경방향의 부하를 감소시키며, 회전차의 추력으로 인한 축방향의 부하를 감소시킬 수 있도록 고효율 수평형 또는 수직형 전동기를 사용하여야 한다.

- 냉각방식

고속모터의 냉각방식은 임펠러로 흡입되는 공기로 모터를 냉각시킬 수 있도록 하거나, 모터회전축에 부착된 별도의 냉각팬을 이용하여 모터내부에 직접적으로 냉각공기를 불어넣는 형태를 가져야 한다.

- 외장케이스

외장케이스는 소음방지를 위해 내부에는 흡음재를 사용하고, 외부도장은 열분해 도장으로 부식이나 변형이 없도록 하여야 한다. 또한 외장케이스에는 흡입소음을 줄일 수 있도록 별도의 흡입유로가 있어야 하며, 필터의 교환이 편리한 구조로 한다.

- 안전장치

송풍기에는 기동과 정지 시 또는 토출측의 비정상적인 운전상황 발생시 장비의 보호를 위한 장치를 구비하여야 한다. 이때 방풍밸브를 사용할 경우에는 기동과 정지시 토출소음을 줄이기 위해 방풍밸브에 사이렌스가 부착되거나 외장케이스 안에서 작동되도록 하여야 한다.

송풍기의 보호를 위해 서지(surge), 모터과부하, 인버터 과열 등을 방지

01

02

03

04

05

06

07

하기 위한 안전장치 및 보호장치를 갖추어야 하며, 이를 위해 다음과 같은 측정계기 및 센서류를 장착하여 Display 및 제어/이상기록 기능을 갖도록 System을 구성하여야 한다.

- 토출압력센서
- 흡입 및 토출온도센서
- 인버터 및 모터 과열 감지용 온도스위치
- 흡입필터 차압 스위치
- 전류계
- 회전수

인버터제어로 인한 고조파를 차단하는 설비를 갖추어야 한다.

- 콘트롤 패널 표시부

현장제어반에는 다음과 같은 측정 데이터와 알람신호 및 에러메세지를 표시하여야 하고, 비상정지 및 이상신호가 발생하기 전에 사전경고장치를 하여야 한다.

- 흡입온도 및 토출온도
- 터차압
- 토출유량 및 토출압력
- 회전수
- 입력 및 소비전류
- 기동 및 정지 회수
- 에러(error) 메시지
- 가동시간

- 방음장치

소음기준을 만족시키기 위해 방음 차단용 케이스로 보호하며, 공기소음을 줄이기 위해 토출 소음기를 장착하여야 한다. 또한, 소음 기준은 방음 덩개로부터 1.5m 떨어진곳에 85db을 초과하지 않아야 하며 측정방법은 KS B 6361에 따라야 한다.

(2) 시험 및 검사, 시운전

검사 및 시험은 공장검사, 현장검사, 시험 및 시운전 등으로 구분하여 시행한다.

- 공장검사

외관, 재질, 치수, 조립 및 작동(무부하 시험)검사

- 현장검사, 시험 및 시운전
 - 설치검사 (수평, 수직 및 고정상태)
 - 진동, 소음, 과열 및 성능(수밀)검사
- 제출서류(대당)
 - 임펠러 비파괴검사 성적서 1식
 - 회전차(Rotor) 발란싱 성적서 1식
 - 성능시험성적서 1식

(3) 성능 보증시험

송풍기 부하시험 전에 충분한 무부하 운전을 해야 하며 시방에 명시된 전 성능범위(100%~60%)를 증명하기 위한 시험을 하며(KS B 6350) 시험증명서와 풍량, 압력, 전류 등이 표기된 성능곡선 그리고 진동 및 소음시험증명서, 비파괴시험증명서를 제출한다.

(4) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(5) 표준부속품(대당)

풍량 조절장치	1 식
터치판넬	1 식
흡입필터	1 식
방음커버	1 식
토출 소음기	1 식
방풍밸브	1 식
토출밸브/체크밸브/후렉시블 조인트	1 식
기초 볼트, 너트	1 식

(6) 예비품(대당)

에어 필터	1 대분
전장부품(휴즈, 릴레이, 스위치)	1 식(전대당)

라) 습식공기 여과기

01

02

03

04

05

06

07

형 식 : 유막식 여과기

운전방법 : 타이머에 의한 자동운전 및 수동 스위치 조작 운전

수 량 : 입찰자 제시

용 량 : 입찰자 제시(m³/분)

손 실 압 : 입찰자 제시(mmAq 이하)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 공기 여과기는 회전 유막식 공기 여과기로 여재는 전동기에 의해 구동되며 여재에 부착된 불순물이나 먼지는 오일 탱크(STS 304)를 통과하는 동안 깨끗이 세정 제거되어야 한다.
- 여과기의 성능은 입도 1mm 이상의 먼지나 불순물이 제거되어야 하고 포집율은 중량비 80% 이상이어야 한다. 여과재 면속도는 2.5m/sec 이하로 하여야 한다.
- 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 표준부속품

본체 고정 후레임(STS 304)	1 식
Filter Media(STS 304)	1 식
현장조작반(타이머 방식), 2차 배관배선	1 식
스크레파	1 식
세정 오일	1 식

(4) 예비품(대당)

세정유	200 l (전대당)
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

마) 정전식 공기 여과기

형 식 : 정전식 여과기

운전방법 : 타이머에 의한 자동운전 및 수동 스위치 조작 운전

수 량 : 입찰자 제시

용 량 : 입찰자 제시(m³/분)

손 실 압 : 입찰자 제시(mmAq 이하)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

본 여과기는 3단계의 필터 및 하우징, 제어반으로 구성한다.

1단계 필터는 기류 중에 포함된 수분 및 유분을 제거하여 2단계 필터의 보호 및 성능을 보장한다.

2단계 필터는 강한 전계를 형성하여 오염물질을 쉽게 집진할 수 있도록 활성화 시키는 구조로 한다.

Final Filter는 흐르는 공기와 마찰에 의해 정전기를 발생시켜 분진입자를 집진하는 구조로 한다.

- 1단계 필터

필터 여재의 재질은 알루미늄으로 제작하며, 여재는 5겹이상 구성하여 조밀하고 충분한 포집력을 갖도록 한다.

2단계 필터 등 여과기 내부가 노출 되지 않도록 독립된 장착구조를 가져야 한다.

- 2단계 필터

고전압 DC 12kV를 공급하여 오염물질을 인위적으로 하전시켜야 한다.

필터는 알루미늄판 (0.8t 이상)으로 제작하여야 한다.

- Final Filter

2단계 필터에서 활성화된 오염물질을 포집하는 구조로 한다.

통과기류에 의하여 정전기를 일으킬 수 있는 여재를 사용한다.

여재는 폴리프로필렌과 폴리에스터 복합체로써 5단계 구조로 제작한다.

여재는 세척이 쉬우며 정압손실이 적어야 한다.

- Pressure Switches

여과기의 전, 후단에 차압을 감지하여 필터의 세정 시기를 알려주는 장치로 제어반에서 차압 경보를 표시할 수 있는 장치를 함께 해야 한다.

- 하우징

하우징은 STS304 2.0t 이상으로 하여 부식에 강하며, 설치공간을 고려하

01

02

03

04

05

06

07

여 제작되어야 한다.

하우징은 통과 유속에 의해 흔들리거나 뒤틀리지 않는 구조로 완전 밀폐형으로 Unit화 하여야 하며, 설치장소에 견고히 안착하고 프레임과 구조물 사이의 공간을 적절히 차단하여 여과면을 제외한 공간으로의 공기의 누설이 없도록 제작한다.

하우징의 구조는 3단계 각 필터를 별도의 수공구 없이도 탈착이 가능하여 세척, 재생할 수 있으면서도 기류의 바이패스가 없는 구조이어야 한다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재질

1단계 필터 여재	AL 이상
1단계 장착용플레이트	스테인리스강(STS 304) 이상
Final Filter 여재	폴리프로필렌과 폴리에스터 복합재 이상

(4) 표준부속품

기초볼트, 너트 (STS 304)	1식
--------------------	----

(5) 예비품(대당)

홀딩핀	5 %
POWER PACK FUSE	100 %

바) 전식공기 여과기

형 식 : AUTOMATIC RENEWABLE MEDIA TYPE

운전방법 : 타이머에 의한 자동운전 및 수동 스위치 조작 운전

수 량 : 입찰자 제시

용 량 : 입찰자 제시(m³/분)

손 실 압 : 입찰자 제시(mmAq 이하)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 건식 공기여과기는 자동권취식 공기여과기로 한다
- 여과재는 폴리에스틸(NON WOVEN)으로 하고 ROLL상태 장치된 것으로 한다.
- 여과재는 20m 이상으로 하고 ROLL형으로 설치 하도록 한다.
- 본 여과기의 성능은 적응 점도 1 μ m이상으로 하고 포집율은 중량비 75% 이상으로 한다.
- 여과 면속은 2.5m/초 이하로 한다.
- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 표준부속품

본체 고정 후레임(STS 304)	1 식
권취 검지기	1 식
현장조작반(타이머 방식), 2차 배관배선	1 식
기타 필요품	1 식

(4) 예비품(대당)

여 과 재	100 %
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

7) 산기장치 설비류

- 산기장치 설비는 아래 시방과 동등 및 이상의 설비로 선정하도록 한다. 특히 생물반응조에 설치되는 산기장치는 산소전달효율이 우수하며, 손실수두가 적은 제품을 사용하여 에너지 손실을 최소화하도록 하여야 한다.
- 산기장치는 기포식 산기장치 이외에도 다양한 종류의 산기방식이 있으므로 공법에 따라 입찰에 참가하고자 하는 자는 충분한 성능을 발휘할 수 있는

01

02

03

04

05

06

07

타기종도 인정 될 수 있다.

- 계약상대자는 생물반응조 내에서의 산소전달효율을 최대한 높일 수 있는 형식의 산기장치를 공급하여야 한다.
- 공기중에 포함된 이물질에 의해 산기관 포어 홀(Pore hole)의 플러킹(Plugging) 현상을 방지하기 위하여, 생물반응조 송풍기의 공기 흡입측에는 에어필터(Air Filter)(습식, 건식여과기 또는 기타 동등이상)을 설치한다.
- 산소전달을 시험
시험방법은 미국 토목학회(ASCE)의 Oxygen Transfer Testing Method에 의한 Non-Linear Regression법 혹은 동등이상의 법에 의하여 수행된 시험성적서를 제출하여야 한다.

가) Membrane Diffuser(Disk 형)

형식	: 멤브레인 디퓨저(디스크 형)
수량	: 입찰자 제시
공기 공급량	: 입찰자 제시(1/분)
산소전달효율	: 입찰자 제시(깊이 5m, 청수 기준)
규격	: 입찰자 제시(약 \varnothing mm)

(1) 설계 및 구조

- 산기장치의 멤브레인(EPDM 재질)은 화학약품 및 하수에 의한 부식 및 풍화, 노화방지를 할 수 있고 신축성이 뛰어난 우수한 재질이어야 한다.
- 별도의 체크판이나 밸브 없이 막힘현상(Clogging)과 물의 역류현상이 원칙적으로 방지되는 구조라야 한다.
- 배관 내에 고여있는 응축수 등의 이물질을 제거하기 위한 장치를 제시하여야 한다.

(2) 표준부속품

멤브레인 디퓨저	1 식
----------	-----

(3) 예비품

산기장치	5%
------	----

특수공구(공구상자포함)

1 식(전대당)

나) Membrane Diffuser(판형)

형 식 : 판형 멤브레인식 디퓨저
 수 량 : 입찰자 제시
 공기 공급량 : 입찰자 제시(1 /분)
 산소전달효율 : 입찰자 제시(깊이 5m, 청수 기준)
 규 격 : W mm x L mm

(1) 설계 및 구조

- 멤브레인의 재질은 폴리우레탄 또는 동등이상 재질로 하수에서 부식 및 풍화, 노화방지를 할 수 있는 우수한 재질이어야 한다.
- 멤브레인 막이 손상되어도 처리수 또는 슬러지 등이 배관 내부로 유입되어 막히지 않도록 체크시트가 설치되어야 하며, 체크시트는 지지판넬과 멤브레인 사이에 위치되어 공기 유입구를 폐쇄하게 고정되어 이물질의 역류를 방지할 수 있어야 한다.
- 배관 내에 고여있는 응축수 등의 이물질을 제거하기 위한 장치를 제시하여야 한다.

(2) 표준부속품

멤브레인 디퓨저	1 식
산기관 지지물	1 식

(3) 예비품

산기장치	5%
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

다) Membrane Diffuser(봉형)

형 식 : 봉형 멤브레인식 디퓨저
 수 량 : 입찰자 제시
 공기 공급량 : 입찰자 제시(1 /분)

01

02

03

04

05

06

07

산소전달효율 : 입찰자 제시(깊이 5m, 청수 기준)

규 격 : W mm x L mm

(1) 설계 및 구조

- 산기장치는 튜브형 멤브레인(EPDM 재질), 서포트 파이프, 클램프 등으로 구성되어야 한다.
- 멤브레인은 수많은 여러 개의 작은 슬릿이 있어 공기가 배출될 때에만 벌어져 공기가 공급되고, 실리콘 멤브레인 상단부와 하단부에 접히는 두 줄의 홈(groove)이 있어서, 공기 공급 중단 시 슬릿이 순간적으로 폐쇄되고 멤브레인 주변이 접히는 홈을 따라 좀 더 신축성 있게 접히도록 하여 슬릿 안으로 이물질이 투입되지 않게 제작되어야 한다.
- 배관 내에 고여있는 응축수 등의 이물질을 제거하기 위한 장치를 제시하여야 한다.

(2) 표준부속품

멤브레인 디퓨저	1 식
산기관 지지물	1 식

(3) 예비품

산기장치	5%
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

라) 음향 공진식 산기관

형 식 : 음향 공진식 산기관
 수 량 : 입찰자 제시(개/지 x 지 = 개)
 산 기 량 : 입찰자 제시(~ l/min·개)
 산소전달효율 : 입찰자 제시(깊이 5m, 청수 기준)

(1) 설계 및 구조

- 음향공진 산기관 손실수두는 적정 공기량 150 l/min에서 100mmAq이내를 만족시켜야 한다.
- 반응조 내의 어떤 점에서도 MLSS의 집중이 +10%이내를 유지할 수 있

어야 한다.

(2) 사용재료

음향공진 산기관

스테인리스 강(STS 316) 이상

(3) 예비품

산기관

5%

마) Pipe 산기장치

형 식 : 다공관식 Pipe 산기관

규 격 : 입찰자 제시(\varnothing × mL)

수 량 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- Pipe Diffuser(STS 304 이상)는 공기 공급관과 연결되어 슬러지 저류조에 고정되고 공기를 분사할 수 있는 적당한 크기와 수량의 구멍을 가져야 한다.
- 공급관은 Main Line에서 분기되며 플랜지 연결부를 갖는다.

(2) 표준부속품

플랜지

1 식

바) 소포수 노즐

형 식 : 입찰자 제시

유 량 : 입찰자 제시

분사각도 : 120° ~140°

수 량 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

노즐은 막힘이 없는 구조로 설계 제작되어야 하고 이물질이 노즐 출구에 막힐 경우 용이한 보수 점검이 가능해야 한다.

(2) 사용재료

01

02

03

04

05

06

07

노즐	스테인리스 강(STS 304) 이상
노즐 몸체 핀	스테인리스 강(STS 304) 이상

(3) 예비품

노즐	10%
----	-----

사) 수중 폭기기

형식	: 횡형 수중믹서
수량	: 입찰자 제시
지규격	: 입찰자 제시
필요 산소량	: 입찰자 제시(kg·O ₂ / kW·시간 이상)
산소전달효율	: 입찰자 제시(깊이 5m, 청수기준)
회전수	: 입찰자 제시(rpm)
전동기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 구동 Motor

Motor는 전기 구동 전폐형 또는 Air Seal 등으로 후드를 씌워 완전 방수가 되어야 한다.

- 감속기(있는 경우)

감속기 회전부 측의 수밀 장치는 교체 가능한 기계적 씌구조로 하고 사용 베어링 수명은 3년간 연속운전이 가능하여야 한다. 감속기가 없는 경우에는 12P이하로 제시하여야만 한다.

- Impeller

Impeller는 STS 316제 동등이상으로 제작되어야 한다.

- Casing

구동부위를 외부 충격 및 진동으로부터 보호하며, 별도의 고정용 구조물이 없이도 포기조 바닥에 자립 설치할 수 있는 구조로 제작되어야 하며, 재질은 주철제로 한다.

(2) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

케이싱	구상흑연주철(GCD 450) 이상
회전차	스테인리스 강(STS 316) 이상
축	스테인리스 강(STS 420) 이상
가이드바(공기 공급관)	스테인리스 강(STS 304) 이상
가이드홀더	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

가이드바 및 가이드 홀더	1 식
리프팅 장치(STS 304)	1 식
수중케이블	1 식

(5) 예비품(대당)

윤활유 (18 l)	1 통(전대당)
Mechanical Seal	1 개
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

아) Rotor(횡축 폭기기)

형 식	: 횡축 포기기 (Rotor 형)
수 량	: 입찰자 제시
지 규 격	: 입찰자 제시
필요 산소량	: 입찰자 제시(kg·O ₂ / kW·시간 이상)
회 전 수	: 입찰자 제시(rpm)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- Rotor

Blade는 길이를 제작자 시방에 준하되 2개를 일체형으로 금형에서 프레

01

02

03

04

05

06

07

스로 가공한다.

Rotor 양끝에는 Rotor 날개 끝보다 큰 Blade 보호판을 설치한다.

Rotor와 축받침 사이에는 내부식재(STS 304)의 물 비산 방지판을 충분히 크게 설치하고 기기점검 및 분해조립에 지장이 없는 구조로 설치되어야 한다.

- 구동장치
- Baffle

Baffle은 (STS 304 6t) 산화구 전폭으로 설치하되 15° 간격으로 60° 간격 조정 가능한 것이어야 하며, 폭은 600mm이상 이어야 한다.

- Rotor는 회전수 조정 또는 수위 조정으로 산소전달에 대하여 가변운전이 가능하여야 한다.
- 각 Rotor에는 Rotor Blade 침수깊이 측정장치를 구비해야 한다.

(2) 도 장

특별 시방의 특별사항에 준 한다.

(3) 사용재료

Rotor Blade	스테인리스 강(STS 304) 이상
Shaft	스테인리스 강(STS 304) 이상
Baffle	스테인리스 강(STS 304) 이상
보호판 (형강 및 강판)	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

점검발판 및 울타리(STS 304)	1 식
기초 볼트	1 식
필요부속품	1 식

(5) 예비품(대당)

윤활유(18 l)	1 통(전대당)
Blade	10%
Bearing Set	100%

V-Belt

100%

특수공구(공구상자포함)

1 식(전대당)

8) 교반장치

- 교반장치 설비는 선정 공법의 특성에 따른 수조형상을 결정시에는 교반 조내에 사각지대가 최소화될 수 있도록 주의하여 아래 시방과 동등 및 이상의 기중선정을 하도록 한다.
- 생물반응조 교반기는 조내 유체의 흐름속도, 방향 등 성능을 사전에 예측할 수 있는 전산유체역학을 통하여 조내 사류구간(Dead zone)이 없고, 균일한 MLSS를 유지할 수 있도록 계획하여야 한다.
- 교반기는 전구간에서 최저유속 0.2m/sec이상을 유지하는 조건으로 교반기 수량 및 배치를 입찰자가 제시하여야 한다.

가) 입축 교반기

형 식 : 입축 Hydrofoil 형

수 량 : 입찰자 제시

회 전 수 : 입찰자 제시(~ rpm)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 구동장치

속도 경사는 슬러지의 침강을 방지하기에 적합하여야 하고 회전차의 지름은 조 지름의 0.3~0.5D로 설계하여야 하며, 교반효율에 대한 근거를 제시하여야 한다.

교반기는 전동기, 헬리컬 치차 감속기, 구동부 받침 및 축 등으로 구성된다.

- Impeller

수직 축에 조립식으로 부착하고 허브와 Hydro-foil 형으로 3개의 날개를 가장 효과적인 교반이 되도록 조립되며, 축 중심이 정확하여 편심이나 진동이 없어야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

01

02

03

04

05

06

07

(3) 사용재료

기초베드	주철제(GC 200) 이상
날 개	스테인리스 강(STS 304) 이상
축	스테인리스 강(STS 304) 이상
커플링(필요시)	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

기초베드	1 식
날 개	1 식
축	1 식

(5) 예비품(대당)

윤활유(18 l)	1 통(전대당)
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
베어링	1 식

나) 수중 교반기

형 식 : 수중 프로펠라형
수 량 : 입찰자 제시
회 전 수 : 입찰자 제시(~ rpm)
전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 수중믹서는 수중모터, 감속기, Casing, Propeller, Guide Bar, Guide Holder, Cable Holder 및 자동 탈착장치(인양장치 포함) 등을 구비하여야 하며, 감속기가 없는 수중믹서는 다극 모타(12P 이하)로 제시하여야 하며, 교반효율에 대한 근거를 제시하여야 한다.
- 축에는 Mechanical Seal을 사용하고, 오일 Casing으로의 누수를 감지하기 위한 누수감지기 및 온도감지 장치 등의 보호장치를 구비해야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

케이싱	구상흑연주철(GCD 450) 이상
회전차	스테인리스 강(STS 316) 이상
축	스테인리스 강(STS 316) 이상
가이드바	스테인리스 강(STS 304) 이상
가이드홀더	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

가이드바 및 가이드 홀더	1 식
리프팅 장치	1 식
수중케이블	1 식

(5) 예비품(대당)

Mechanical Seal	1 개
특수공구(공구상자포함)	1 개(전대당)

9) 분리막

분리막 설비는 선정 시 아래 시방과 동등 및 이상의 기종선정을 하도록 한다.

형 식 : 분리막
 수 량 : 1식(입찰자 제시)
 기공크기 : 입찰자 제시
 용 량 : 입찰자 제시
 분리막 운영 FLUX : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

분리막 공법에 사용되는 분리막은 다음과 같은 구비조건을 갖추어야 한다.

- 구비조건

- 투과될 수 있는 물질을 확실히 구별하는 성능이 있어야 한다.
- 액체의 투과속도가 안정되어야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 생물반응조내 직접 또는 별도의 조 내에 침적하여 고액분리 할 수 있는 구조여야 한다.
 - 분리막에 이물질 부착을 방지할 수 있는 저압 흡입방식의 구조를 갖추어야 한다.
 - 저압 전량 여과방식으로 운전 전력비를 절약할 수 있는 구조여야 한다.
 - 막 재질은 화학적, 생물학적 파괴 작용에 저항성이 크며 내구성이 강하고 장기간 사용에 변질되지 않아야 한다.
 - 유해물질의 용출이 없어야 한다.
 - 허용 여과압력 이하로 운전하여 막의 오염을 방지할 수 있어야 한다.
 - 고형물 과다유입에 따른 막시설보호를 위해 생물반응조 전단에 전처리 시설 등을 구비하여야 한다.
 - 처리수 유출시에는 부압유지를 위하여 자흡식 펌프 또는 진공발생 설비를 설치하여야 한다.
- 분리막 규격 및 재질
- 분리막조의 미생물 및 부유물질을 완벽하게 제거할 수 있어야 한다.
 - 막의 표면특성은 친수성으로 오염물질의 퇴적을 방지할 수 있어야 한다.
 - 분리막은 재질의 내구성이 우수하여야 한다.
 - 입찰자가 제시한 분리막의 순수투과량 및 인장강도는 KS 및 국제규격(규격이 없을 경우 공인기관에 의뢰)에 준하여 시험하며, 실운전시간(휴지 또는 역세(세정)시간 제외)을 고려한 설계MLSS조건에서의 실투과유속을 별도로 제시하여야 한다.
- 분리막 모듈(또는 엘리먼트)
- 분리막 모듈은 분리막 및 집수관으로 구성한다.
- 분리막 프레임
- 분리막 프레임은 모듈의 집합체로 구성한다.
- 분리막 프레임의 기본 프레임은 합성수지(ABS resins, AS reins) 또는 STS 304 이상으로 제작하여 부식에 대한 내구성이 우수하고 견고한 구조로 되어 있으며 세척이 용이한 구조이어야 한다.
- 설치 막 면적
- 막면적의 산출시 투과유속은 실가동 시간을 기준으로 하여 유효막 면적을 산정하여야 하며, 사용에 따른 투과유속 저하 및 세정을 고려하여 막

면적의 여유율을 10%이상 반영하고, 계외세정시 동일한 투과유속(flux)의 증가가 없도록 계외세정을 위하여 생물반응조 외부로 배출되는 막면적을 추가로 반영하여야 한다.

유효 막면적을 산정하기 위한 분리막 투과유속은 동일공법이 적용된 하수처리시설에 실제 적용·운전되는 투과유속의 평균값 이내로 반영하여야 하며, 공정분야 설계지침에 제시된 기준을 만족시켜야 한다.

- 통합 주 제어반

제어반은 분리막 및 보조기기(흡입펌프, 차압계, MLSS계 등)의 운전을 자동화하여 각 설비의 효율적인 운전과 상태변화에 따른 신속한 조치로써 운영비 절감은 물론 제시설 보호를 고려하여 설치하고, Programmerable Controller가 내장되어야 하며 여과지속시간에 따른 차압변화에 의해 투과량을 자동 조절할 수 있는 흡입펌프 토출량 차압계 또는 기타의 원격 입력신호(4~20mA D.C), 별도의 Time Chart 등을 계획하여 투과량 조절이 가능해야 한다. 또한 통합 주 제어반은 계측제어분야의 감시제어설비와의 운영 등의 연계사항을 명확히 표기하고 운영·관리가 용이하도록 구성하여야 한다.

(2) 보증조건

- 분리막의 계외 세정주기는 정상운전시 6개월 이상이어야 한다.
- 분리막의 무상 보증년수는 8년 이상으로 하여야 하며, 내·외산 및 생산자 표시, 사용 수명 년수, 사용 수명 후 분리막 교체총비용 (준공후 20년간 2.5회 교체비용 반영), 연간 분리막 교체비용, 계내·외세정비용 등을 자세히 산출하여 제시하여야 한다.

(3) 시험 및 검사

- 주요부품 재질 검사

분리막에 대한 재질 및 성능검사는 치수검사와 육안확인 검수로 진행하며, 공사감독자의 요구가 있을 시에는 성적서를 제출하여야 한다. 다만, 성적서 발행이 불가능한 경우 감독관의 입회하에 성능 시험을 하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- 순수투과량 시험
- 분리막 인장강도 검사
- 분리막 평균기공 검사
- 분리막 재질에 대한 검사

01

02

03

04

05

06

07

- 화학약품 내화학성 검사
 - 정상운영 실적 제출
(한 프레임당 제시용량 이상 설치된 현장에서의 정상운영 실적 제출)
 - 실투과유속(시운전시)
 - 주요치수 및 외관 검사
프레임의 제작이 완료되면 주요 치수검사 및 외관검사를 수행하도록 한다.
 - 조의 수평검사
분리막 설비의 납품 및 설치가 완료된 후 기자재의 수평검사를 수행한다.
 - 부하운전 및 보증
 - 현장 설치 후 시운전 시 부하운전을 실시하며, 공사 준공시점을 기준으로 수명 보증을 시작한다.
 - 운전조건에 회복세정(CIP) 또는 계외세정이 수반되는 분리막의 경우 시행청에 인계인수 전 분리막의 회복세정 또는 계외세정을 수행한 후 인수인계한다.
- (4) 도 장
“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.
- (5) 사용재료

분리막	입찰자 제시
분리막 모듈	입찰자 제시
분리막 프레임	입찰자 제시

(6) 표준부속품

분리막	1 식
분리막 모듈	1 식
분리막 프레임	1 식

(7) 예비품(전대 당)

특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
--------------	----------

10) 소독설비

- 소독설비는 원칙적으로 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」 및 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부)」에 준하여 하수처리시설의 방류수역의 유해 유무를 고려하여 아래 사항과 동등 및 이상의 기준을 계획하여야 한다.
염소계 소독방법을 선정할 경우 탈염설비, 잔류염소분석기 등 잔류염소로 인한 2차 오염문제를 해소하기 위한 대책을 강구하여야 한다.
- 소독 방식에는 자외선(UV) 소독방식 이외에도 여러가지 소독방식(염소 및 차아염소산, 오존, 전기분해방식 등)이 있으므로 입찰에 참가하고자 하는 자는 아래에 기술한 자외선(UV) 소독방식 또는 동등 이상의 성능을 발휘할 수 있는 어떠한 소독방식도 제시할 수 있다.

가) U.V 소독설비

계획 하수량 : 입찰자 제시(m³/일)

유 입 수 질 : 총대장균 군수(TC) 입찰자 제시 (개/ml) 이상

방 류 수 질 : 총대장균 군수(TC) 입찰자 제시 (개/ml)

수 량 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 일반 사항

UV에 노출된 모든 물질은 Stainless Steel이나 도금된 Aluminum, 석영, 테프론(Teflon) 혹은 동등이상 이어야한다. 자외선 발생기의 조작판과 전기 배전반을 공급하여야 한다. 강우 등으로 인한 수위 상승시 모듈침수 방지구조로 구조물을 계획하여야 한다.

- UV Lamp

고출력 저압 아말감램프 이상으로서 파장 254nm에서 90%이상 출력되어야 한다.

12,000시간 운전수명을 가져야 하며, 램프제작사가 보증서를 제출하여야 한다.

- 수위 조절 Weir

- Monitoring System

물에 잠길 수 있는 자외선 감지기가 UV Lamp 모듈에서 발생하는 자외

01

02

03

04

05

06

07

선 강도를 계속적으로 Monitor할 수 있어야 한다.

낮은 자외선 강도를 알려주는 드라이 콘택트(Dry Contact)가 제공되어야 한다.

- UV 광도계(UV Photometer)
- 자동세척장치를 갖추어야 한다.
- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) 현장조작반”에 따른다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 표준부속품

얼굴 가리개(Face Shield)	1 식
현장조작반, 2차 배관배선	1 식
자동 수위 조절장치	1 식
자동 세척장치	1 식
모듈 인양장치	1 식

(4) 예비품

UV 램프	10%
석영 슬리브	10%
O-Ring 등 UV 램프조립부품	20%
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

11) 농축 및 탈수 설비

농축 및 탈수 설비는 원칙적으로 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」 및 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부)」에 준하여 성능 및 유지관리면에서 본 처리장에 적합한 기종으로 선정하여야 한다. 또한, 농축기 및 탈수기의 대수는 예비 없이 2대 이상으로 하고, 탈수기의 운전시간은 8시간 이내로 한다.

가) 농축기 및 탈수기 일반사항

(1) 일반사항

- 농축기 및 탈수기의 용량 및 대수는 가동시간(일일 점검시간, 보수기간,

고장 등)에 충분한 여유를 갖도록 선정하여야 한다.

- 탈수성능은 추후 Cake 처분 등의 방법 등에 대하여 많은 영향을 미칠 수 있으므로 최소한의 함수율로 처리되도록 고려되어야 한다.
- 탈수 Cake 함수율 운전범위는 탈수기 사양용량 운전에서 78%이하이며, 탈수기 Cake 성능보증은 함수율 78%이하로 한다.
- 입찰자는 공공하수처리시설의 슬러지 함수율을 준수하기 위하여 슬러지 특성, 경제성, 효율성 등을 종합적으로 검토하여 적절한 탈수기를 선정되어야 한다.
- 탈수기 선정은 기본계획 보고서와 “환경부제정 하수도설계기준”을 기준으로 하고 입찰자는 동등이상의 제품이 선정될 수 있도록 한다. 또한, 슬러지 탈수성 향상을 위한 전처리 시설은 기기 성능에 따라 필요시 추가 할 수 있으며, 내구성 및 경제성, 유지관리성 등을 고려하여 설치하여야 한다.

(2) 시험 및 검사, 시운전

성능시험 및 검사는 무부하시운전과 종합시운전으로 구분하여 실시하여야 하며, 각 시험 및 검사는 종합시운전 기간 연속하여 실시한다. 시험 결과 시방기준에 미달될 경우에는 재시험 실시 후 이상이 없어야 한다.

(3) 공급 범위

- 2차 배관 배선은 제작사가 제시하여야 한다.
- 농축기 및 탈수기 제어반에는 슬러지 및 약품 공급펌프 공급업체에서 공급하는 V.S Controller 또는 Inverter 설치공간을 확보하여야 한다.
- 현장 PLC는 운영실 PLC와 접속할 수 있는 통신접속장치가 있어야 하며 상위 PLC(운영실PLC)와 상호 통신 프로토콜이 같아야 한다.

나) 입축 드럼 농축기

형 식 : 입축 드럼 농축기

응집제투입량 : 입찰자 제시

수 량 : 입찰자 제시

운 전 방 법 : 관련기기와의 연동 및 수동 스위치 조작 운전

용 량 : 입찰자 제시(m³/h 이상)

고형물회수율 : 90% 이상

슬러지 성장 : 입찰자 제시(SVI mg/ l , VTS % 이하)

01

02

03

04

05

06

07

슬러지함수율 : 96% 이하

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 기어드모타

모타는 감속기어가 있는 것으로, 다중원판 또는 선회유도 스크류를 회전 시키는데 적합하여야 한다.

- 미세스크린 또는 다중원판

스테인리스 Vertical Wedge Wire Screen 또는 다중원판 농축으로써 부식에 견딜 수 있어야 한다.

- 선회유도 스크류 및 교반기

- 스테인리스로써 내부식성에 강한 재질을 사용하여야 한다.
- 스크류 또는 감속기는 감속기 축에 부착되어 일정한 속도로 가변, 회전 하여야 한다.

- 분리여액 배출구

분리여액 배출량을 조절할 수 있는 기능이 있어야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

- 연동기기

농축기와 연동되는 관련기기 등을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

기어드모타	회 주철(GC 250) 이상
미세스크린 또는 다중원판	스테인리스 강(STS 304) 이상
선회유도 스크류 및 교반기	스테인리스 강(STS 304) 이상
회 전 축	스테인리스 강(STS 304) 이상
Drum 및 다중원판	스테인리스 강(STS 304) 이상

배 출 구

스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 예비품(대당)

브러쉬	1 식(미세스크린인 경우)
농축부	1 식(다중원판인 경우)
윤활유(18 l)	1 통(전대당)
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

다) 벨트 농축기

형	식 : 벨트형 농축기
응집제투입량	: 입찰자 제시
수	량 : 입찰자 제시
운 전 방 법	: 관련기기와의 연동 및 수동 스위치 조작 운전
용	량 : 입찰자 제시(m ³ /h 이상)
고형물회수율	: 90% 이상
슬러지 성상	: 입찰자 제시(SVI mg/ l, VTS % 이하)
슬러지함수율	: 96% 이하
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3φ, 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 약품혼합 분배기, 벨트세척기, 벨트장력장치, 변속감속모터, 쟁기, 현장조작반 등으로 구성되어 있다.
- 제작조건
- 각부 구조
 - 후레임은 형강용접구조로 기계 가공된 로울러를 배열하여 구성된다. 후레임은 스테인리스 강 이상이어야 한다.
- 탈류여액 집수조
 - 탈류여액을 일정한 장소로 배출하기 위해 설치하는 것으로 재질은 Stainless Steel제로 제작된다.
- 벨트 장력장치는 한쌍의 공기 벨로우즈를 작동시켜 주는 두 개의 피니온 래크기어로 구성된다.

01

02

03

04

05

06

07

- 벨트세척장치
 - 벨트 조절장치는 공기실린더의 작동에 의해 벨트가 정확한 위치로 돌아가도록 움직여준다.
 - 변속감속모터
 - Motor와 감속기어에 의한 동력감속장치로 속도변화는 인버터에 의해서 행해진다.
 - 공기작동 제어장치
 - 한계 스위치
 - 비상시 기계정지 스위치
 - 안전감지장치
 - 쟁 기

쟁기 밑부분은 슬러지가 잘 저어지는지 색상이 있는 합성물질을 부착하여 식별이 가능하도록 해야하며 두께가 규정이하(약 2mm)가 되었을 경우 바꾸기가 용이하여야 한다.
 - Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
 - 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
 - 연동기기

농축기와 연동되는 관련기기 등을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 한다.
- (2) 도 장
- “3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.
- (3) 사용재료

약품혼합분배기	스테인리스 강(STS 304) 이상
슬러지 배출용 슈트	스테인리스 강(STS 304) 이상
벨 트	폴리에스터(Polyester)
로울러	구조용탄소강+고무라이닝(5t 이상) 이상
가 대	스테인리스 강(STS 304) 이상
슬러지박리용 스크레이퍼	스테인리스 강 + 합성수지
탈류여액 집수조	스테인리스 강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

벨트중앙조절장치	2 조
벨트장력장치	2 조
공기작동제어장치	1 식
변속감속모타	1 대
쟁 기	1 식

(5) 예비품(대당)

한계스위치	2 개
쟁 기	1 조
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

라) 원심농축기

형 식	: 원심 농축기
응집제투입량	: 입찰자 제시
수 량	: 입찰자 제시
운 전 방 법	: 관련기기와의 연동 및 수동 스위치 조작 운전
용 량	: 입찰자 제시(m ³ /h 이상)
고형물회수율	: 90% 이상
슬러지 성상	: 입찰자 제시(SVI mg/ l , VTS % 이하)
슬러지함수율	: 96% 이하
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 원심농축기는 기계본체, 순환운환장치, 농도 차속제어장치, 부속배관, 제어판넬장치 및 부속설비로 구성된다.
- 기계본체는 외통과 스크류컨베이어, 기어박스, 케이싱, 슈트, 후레임, 공급관, 구동장치, 자동장치 및 안전보호장치로 구성되며, 약 2,000G 이상의 원심력에도 견딜 수 있어야 하며 고속운전에 대해 균형을 유지할 수

01

02

03

04

05

06

07

있도록 설계 제작되어야 한다.

- Bowl과 스크류 컨베이어는 STS 304 또는 SCS 13 이상의 재질로 제작되어야 하며 스크류 컨베이어의 날끝 부분은 고형물과 닿는 날개 끝 부분은 내마모성에 강한 재질로 제작되어야 한다. 스크류 컨베이어는 운전중 변속이 가능하여야 하고 외통을 Flushing 하기 위해 운전 정지중일 때 정회전 및 역회전이 가능하여야 한다.
- Pond의 깊이는 회전부의 분해없이도 쉽게 조정작업을 할 수 있을 만큼 충분히 Tight하게 제작되어 슬러지의 비산과 취기의 확산을 방지하여야 하며 쉽게 내부를 검사할 수 있는 구조로 제작 조립되어야 한다.
- 기계는 진동방지장치를 구비하여 고속회전에서 발생하는 진동을 구조물을 전달되지 않도록 하여야 하고 진동검지장치를 부착시켜야 한다.
- 기계의 Mechanism은 정전 등으로 기인한 비상정지시 차동 Speed에 의해 비정상 Load나 Voltage가 발생되지 않도록 하여야 한다.
- 회전부의 분해 없이도 Screw Conveyor의 마모정도를 검측할 수 있도록 설계제작되어야 한다.
- 비정상진동, 베어링의 온도상승, 수력학적 압력감소, 과부하, 비정상 회전 등을 감지할 수 있는 안전설비가 구비되어야 한다.
- 원심농축기의 운전중 소음은 기기로부터 1m 떨어진 지점에서 측정할 때 85dB(A)를 초과하지 않아야 하며, 이 소음기준의 유지가 불가능할 경우 적절한 구조(급·배기시설, 출입구, 조명장치 등)의 방음커버를 제작 설치하여 이 소음기준을 유지할 수 있어야 한다.
- 잉여슬러지 공급펌프, 세정수 공급장치의 수동 및 자동조작을 위한 조작 스위치 및 관련 전장품은 현장조작반에 내장시켜야 한다.
- Platform, 계단 및 Hand rail
 - “3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.
- 현장조작반
 - “3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.
- 연동기기
 - 농축기와 연동되는 관련기기 등을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 준한다.

(3) 사용재료

Bowl	스테인리스 강(STS 304) 이상
Screw Conveyor	스테인리스 강(STS 304) 이상
Conveyor Edge	텅스테인 카바이드 Tile 이상
Casing	스테인리스 강(STS 304) 이상
Feed Tube	스테인리스 강(STS 304) 이상
Pulley	특수강(SM 45C) 이상

(4) 표준부속품

방진장치	1 식
전동기, 속도 제어장치	1 식
농축슬러지 슈트	1 식
조작반	1 식

(5) 예비품(대당)

메인 베어링	1 식
오일 시-일	1 식
윤활유(20 l)	2 통
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

마) 원심탈수기

형 식	: 원심 탈수기
응집제투입량	: 입찰자 제시
수 량	: 입찰자 제시
운 전 방 법	: 관련기기와의 연동 및 수동 스위치 조작 운전
용 량	: 입찰자 제시(m ³ /h 이상)
고형물회수율	: 95% 이상
슬러지 성상	: 입찰자 제시(SVI mg/ l, VTS % 이하)
케이크함수율	: 78% 이하
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

01

02

03

04

05

06

07

(1) 설계 및 구조

기어박스, 댐(케이 및 세척수 분리장치), 콘베어, Bowl, 케이싱, 폴리, 피드 튜브, Main Drive Motor, Oil Unit(필요시), 안전장치, 조작반, 세척수 장치 등과 운전에 필요한 부속기기로 구성된다.

- 제작조건

원심분리기는 약 2,000G 이상의 원심력에도 견딜 수 있도록 근거를 제시해야한다.(계산서 등)

- 구조개요

- 회전체

회전체는 외통 Bowl, 내통스크류로 구성되어 있고, 외통 Bowl의 분리액 유출댐의 높이는 적절하게 조절이 가능한 구조여야 하며, 스크류는 25,000시간 이상 운전(보증서 또는 성적서 첨부)에도 내마모성을 가져야 한다.

- Casing

Casing은 내부점검 및 수리가 쉽고, Sludge나 악취나 외부로 누설되지 않는 밀폐형 구조여야 한다.

- Bed와 방진대책

Bed는 강재 또는 주철제로 하고, 기계진동에 견딜 수 있는 구조로 한다. 운전중 소음은 기기로부터 1m 떨어진 지점에서 측정할 때 85dB를 초과하지 않아야 한다.

- Bearing

Bearing은 25,000시간 이상 운전수명(보증서 또는 성적서 첨부)을 유지해야 하고, Grease 부족 등 비정상 운전 시 경보를 발하여야 한다.

- 안전장치

기계의 Mechanism은 정전 등에 의한 비상 정지 시, 차동 속도에 의한 비정상 부하나 비정상 전압이 발생하지 않도록 하여야 한다.

• 구동용 전동기

모터 코일 온도감지 보호장치를 사용해야 한다.

• 속도 제어장치

과부하 시 토크를 자동으로 조정하고, 비정상 회전시 브레이크 스크류 콘베어의 자동으로 조정할 수 있어야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

- 연동기기

탈수기와 연동되는 관련기기 등을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 한다.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

Bowl	스테인리스 강(STS 304) 이상
Screw Conveyor	스테인리스 강(STS 304) 이상
Conveyor Edge	텅스테인 카바이드 Tile 이상
Casing	스테인리스 강(STS 304) 이상
Feed Tube	스테인리스 강(STS 304) 이상
Pulley	특수강(SM 45C) 이상

(4) 표준부속품

방진장치	1 식
전동기, 속도 제어장치	1 식
탈수케익 슈트	1 식
조작반	1 식

(5) 예비품(대당)

메인 베어링	1 식
오일 시-일	1 식
윤활유(20 l)	2 통
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

바) Screw - Press 탈수 장치

01

02

03

04

05

06

07

형 식 : 다중 원판 외통형 Screw-Press 탈수기
 응집제투입량 : 입찰자 제시
 폴리철투입량 : 입찰자 제시
 수 량 : 입찰자 제시
 운 전 방 법 : 관련기기와의 연동 및 수동 스위치 조작 운전
 용 량 : 입찰자 제시
 고형물회수율 : 90% 이상
 슬러지 성상 : 입찰자 제시(SVI mg/l, VTS % 이하)
 Screw 분수 : 입찰자 제시(분/대)
 케이크함수율 : 78% 이하
 전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 탈수장치

- 다중 원판 외통형 Screw-Press 탈수기
- 본체는 고정 Ring과 유동 Ring을 포함한 외통, Screw로 구성된다.
- 전동기는 Inverter로 변속이 가능하여야 한다.

- Sludge Service Tank

유입되는 Sludge에 폴리철을 첨가 교반하여 응집 이송탱크로 이송하는 것으로 탱크 본체, 수중 교반Pump, Level Switch 등으로 구성되며, 3분 이상 체류시간을 갖는 용량으로 한다.

- Sludge 공급 Pump

Impeller 및 Casing은 수지 또는 동등이상의 재질로서, Sludge의 Pump 최대 통과구경은 Pump 구경의 70% 이상으로 한다.

- 응집혼화 탱크

- 교반기는 Inverter에 의해 가변이 가능한 것으로 하고 교반기는 Paddle 형으로서 공회전이 가능하여야 한다.
- 계량조는 텔레스코우프관과 V-Weir를 갖고 Sludge를 계량할 수 있는 구조이어야 한다.

- 고분자 응집제 용해탱크

- 교반기는 Paddle형으로서 감속기 직결 Type이며, 공회전 하더라도 문제가 없어야 하며, 또한 전기적으로 공회전 방지 기구를 갖추어야 하고, 급수전동밸브는 정전 시에 자동적으로 닫히는 구조(Spring Return식 등)

이어야 한다.

- Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

- 연동기기

약품공급설비, 탈수기 등 관련 기기들을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 함.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용재료

① 다중 원반 외통형 Screw-Press 탈수기

탈수 Screw 스테인리스강(STS 304, 표면 텅스텐 카바이트Coating) 이상

외통 Ring 스테인리스강(STS 304) 이상

지지 가대 스테인리스강(STS 304, 5t) 이상

여액 집수조 스테인리스강(STS 304, 2t) 이상

② 탱크류

본체 및 노즐 스테인리스강(STS 304) 이상

수중 교반펌프 스테인리스강(STS 304) 이상

교반기 스테인리스강(STS 304) 이상

③ 슬러지 공급펌프

이송펌프 스테인리스강(STS 304) 이상

(4) 표준부속품

탈수 Cake Shute 1 식

Level Switch 1 식

이송펌프 1 식

각 장치내 또는 기기주변 배관 및 배선 1 식

(5) 예비품(대당)

특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)
윤활유(20 l)	2 통
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

사) 유압식탈수기

형식	: 유압식탈수기
응집제투입량	: 입찰자 제시
수량	: 입찰자 제시
운전방법	: 관련기기와의 연동 및 수동 스위치 조작 운전
용량	: 입찰자 제시
고형물회수율	: 90% 이상
슬러지성상	: 입찰자 제시(SVI mg/ l, VTS % 이하)
케이크함수율	: 78% 이하
전동기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 탈수설비는 프레스 유니트, 드럼 회전드라이브, 유압 유니트, 슬러지 유입부, 탈리액배출부, 윤활유 주입부, 탈수기 제어반, 유틸리티 연결부 및 보호가드 등으로 구성된다.
- 슬러지는 사전설정에 의해 주입, 압축, 배출 등의 과정이 자동운전에 의해 탈수되고, 필요시 압력 또는 탈수시간 등은 수동으로 조정할 수 있도록 구성한다.
- 모든 부속설비 및 구성품은 접근 및 유지관리가 용이하고 폐쇄형 무방류시스템(Closed System)으로 청결한 운전이 되어야 한다. 탈수설비를 구성하는 각 요소들은 성능발휘를 위해 유기적으로 작동하고 통합적으로 제어되어야 한다.
- 탈수기 본체의 슬러지와 접촉하는 부분은 필터 엘리먼트와 가스켓을 제외하고 Stainless Steel 재질로 제작되어야 한다.
- 프레스유니트는 회전하는 2개의 주 베어링에 의하여 지지되며, 프레스 드럼, 탈리액 집수판이 부착된 엔드플레이트와 피스톤프레스 플레이트, 메인실린더, 68개의 필터 엘리먼트로 구성된다. 특히 고액분리에 효과적인 필터 엘리먼트는 충분한 내구성을 가진 폴리우레탄 재질의 코어 및

폴리에스터 재질의 여포로 제작되고 간단히 교체할 수 있어야 한다.

- 회전드라이브는 브레이크가 결합된 삼상모터, 체인과 V-벨트 및 기어박스 등으로 구성된다.
- 유압 유니트는 전자제어가 가능한 가변 축 피스톤펌프, 기어펌프, 컨트롤 밸브등으로 이루어진 유압블럭, 유압유의 냉각 및 여과시스템 등으로 구성되며, 연결라인은 주 실린더와 3개의 측면실린더의 작동을 위해 연결된다.
- 슬러지유입구와 탈리여액 배출구는 연결 배관이 용이한 형태로 되어야 하며 본체에는 그 외에 세정수 주입구, 유틸리티 연결구 및 그 외의 필요한 장치를 구비하고 Drain을 설치하여야 한다.
- 탈수설비 제어반은 터치패널, 탈수기 제어반, 부속설비 제어반, 탈수기 제어반과 부속설비 통신용 프로피버스(Profibus), 안전회로(Safety Circuits)등의 기기로 구성되며, 주요 공정을 시각화한 사용자 편의적인 환경의 터치패널에서 제어된다. 또한 프로피버스 인터페이스를 통해 각종 데이터, 운전인자, 알람 등의 신호가 부속설비 제어반으로 전송된다.
- 탈수설비는 운전 중 피스톤 실링부의 윤활을 위해 프레스 실린더의 후면에서 물을 분사할 수 있어야 하며, 그 외 유압유의 냉각수, 압축공기 등의 연결을 위한 유틸리티 연결부등을 갖추어야 한다
- 탈수설비는 보호가드가 설치되며 운전상 유지관리를 위해 쉽게 분리될 수 있어야 하고 리미트 스위치가 부착되어야 한다. 또한 운전자의 안전을 위해 탈수슬러지 배출슈트는 컨베이어 상부의 슬러지 병커에 보호그리드를 갖추어야 한다.
- 불팅결합 방식의 수평과 수직빔(beam)으로 구성된 탈수기 지지 구조물은 탈수기 하부에 탈수케이브 배출을 위한 병커가 위치할 수 있는 작업 높이를 갖추어야 한다.
- 운전 및 유지관리시 탈수기의 접근을 위한 운전 플랫폼은 충분한 강도와 내구성을 가져야 하며, 탈수기의 지지구조물에 조립되며 계단, 지지빔을 갖춘 그리드, 가드레일등으로 구성되며, 구조용 탄소강(SS400) 이상으로 제작한다.
- 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- 연동기기

01

02

03

04

05

06

07

약품공급설비, 탈수기 등 관련 기기들을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 함.

(2) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

12) 기타 농축 및 탈수 관련 부대설비

농축 및 탈수관련 부대설비는 원칙적으로 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」 및 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부)」에 준하여 성능 및 유지관리면에서 본 처리장에 적합한 기종으로 선정하여야 한다.

또한, 농축 및 탈수설비실은 악취가 다량 발생지역임을 감안하여 악취문제 해결에 적절한 기종을 선정하여야 한다.

가) 분사식 자동용해장치

투입기 형식 : 분사식 자동 연속공급기

투입기 용량 : 입찰자 제시(kg/h이상)

투입 Hopper : 입찰자 제시(m³이상)

용해조 용량 : 입찰자 제시(ø mm× mmH)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

수 량 : 입찰자 제시

(1) 일반사항

이송 Screw, Ring Blower, Plug Valve, Ejector, 디스퍼설, 물 공급 Unit, 조작반 및 약품의 응집을 방지하기 위한 장치(Heater) 등 기타 부속품으로 구성된다.

폴리머의 용해농도를 실시간으로 측정할 필요가 있을 경우 농도측정장치를 설치한다.

(2) 폴리머 투입기

- 설계 및 구조

공급기는 Screw Feeder를 통해 분말 응집제를 공급량의 오차범위는 ±1% 이내 이어야 한다.

물 공급기 Unit는 여과기, 저압력 경보 Switch, 전자 Valve, Gate Valve 등으로 구성된다.

약품 자동공급기는 Stainless Steel로 정밀 제작되어야 한다.

- 사용재료

투입 호파	스테인리스 강(STS 304)
투 입 기	스테인리스 강(STS 304)
감속기 케이스	주철제(GC 200)
계량 장치(접액부)	스테인리스 강(STS 304)

- 표준부속품

분 먼 계	1 식
급수 전자 밸브장치	1 조
공기 전자 밸브 장치	1 조
유량계(면적식 또는 직독식)	1 조
유량 조절 밸브	1 조
현장조작반, 2차 배관 배선	1 식

- 예비품

오일 실(Oil Seal)	10%
밸브장치	1 식
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

(3) 용해조 및 저장조

- 설계 및 구조

- 탱크 본체, 맨홀, 폴리머 교반기 가대, 각종 액면계 용수 주입구, Pump 흡입구, 배수구 등으로 구성된다.
- 재질은 Stainless Steel(STS 304)제로 제작하여야 한다.
- 교반기 축과의 관통부에서 가스 및 분말에 대비하여 실(Seal)처리를 한다.

- 부속품

레벨 스위치	1 식
탱크베드	1 식

01

02

03

04

05

06

07

Over Flow 및 Drain 배관(STS 304) 1 식

(4) 폴리머 교반기

- 설계 및 구조

날개는 2단 입축 Paddle형으로서 스테인리스 강(STS 304)로 제작하며 교반량 및 교반강도를 임의로 조정할 수 있는 장치가 있어야 한다.

- 사용재료

Paddle	스테인리스 강(STS 304)
축	스테인리스 강(STS 304)

(5) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(6) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(7) 연동기기

약품공급설비, 탈수기 등 관련 기기들을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 함.

(8) 도 장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

나) 건식 자동용해장치

투입기 형식 : 분사식 자동 연속공급기

투입기 용량 : 입찰자 제시(kg/h 이상)

투입 Hopper : 입찰자 제시(m³ 이상)

용해조 용량 : 입찰자 제시(\varnothing mm \times mmH)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 \varnothing , 60Hz, kW)

수 량 : 입찰자 제시

(1) 약품 투입기

- 설계 및 구조

- 약품 호파 계량 장치, 주입 장치, 구동 장치, 급수 장치로 구성되며 고분자 응집제를 $\pm 2\%$ 보다 적은 정밀도로 습기 중에서도 계속 투입하기에 적당해야 한다.

- Hopper는 내부가 기울어진 Shute를 갖추어야 한다.
- 물주입 Valve장치는 Strainer, 유량조절 Valve, Solenoid Valve 및 유량계 등으로 구성되어야 하며, Solenoid Valve는 By-Pass배관을 갖추어야 한다.
- 압축공기 주입장치는 공기필터, 압력계를 갖춘 연무 분리기, Solenoid Valve 및 기타 Valve들로 구성된다.

- 사용재료

투입 호파	스테인리스 강(STS 304) 이상
투 입 기	스테인리스 강(STS 304) 이상
감속기 케이스	주철제(GC 200) 이상
계량 장치(접액부)	스테인리스 강(STS 304) 이상

- 표준 부속품

분 면 계	1 식
급수 전자 밸브장치	1 조
공기 전자 밸브 장치	1 조
유량계(면적식 또는 직독식)	1 조
유량 조절 밸브	1 조
현장조작반, 2차 배관 배선	1 식

- 예비품

오일 실(Oil Seal)	10%
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

(2) 용해조 및 저장조

- 설계 및 구조

- 탱크 본체, 맨홀, 폴리머 교반기 가대, 각종 액면계 용수 주입구, Pump 흡입구, 배수구 등으로 구성된다.
- 재질은 Stainless Steel(STS 304)제로 제작하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 교반기 축과의 관통부에서 가스 및 분말에 대비하여 실(Seal)처리를 한다.
- 표준부속품

레벨 스위치	1 식
탱크베드	1 식
Over Flow 및 Drain 배관(STS 304)	1 식

(3) 폴리머 교반기

- 설계 및 구조
날개는 2단 입축 Paddle형으로서 스테인리스 강(STS 304)으로 제작하며 교반량 및 교반강도를 임의로 조정할 수 있는 장치가 있어야 한다.
- 사용재료

Paddle	스테인리스 강(STS 304)
축	스테인리스 강(STS 304)

(4) 공기압축기 및 건조기

- 사 양
 - 공기 압축기(피스톤식) 1 /분 × kW × 대
 - 건조기(강제 공기냉각식) 1 /분 × kW × 대
- 설계 및 구조
 - 공기 압축기
왕복동 공냉식을 표준으로 한다.
무부하 장치(Unloading System)로 구성하여 부하, 무부하로 연속 작동할 수 있어야 한다.
 - 공기 건조기
냉동식으로서 제습효율이 높고 (95% 이상), 압연강재(SS 400)로 제조하여 연속 및 단독운전에 견디며, 견고해야한다.
- 표준부속품

① 공기 압축기

습기 제거기(Mist Separator)	1 식
소음기(Silencer)	1 식

② 공기 건조기

압력계	1 식
배수 Trap	1 식

- 예비품

V-벨트	1 대분
에어 필터	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

(5) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(6) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(7) 연동기기

연동기기에 대한 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 함.

(8) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

다) 케익저장조

형 식	: 사일로(스크류 컨베이어 부착식)
수 량	: 입찰자 제시
운전방식	: 자동운전 및 수동스위치 조작운전
유효용량	: 입찰자 제시(m³)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 저장조는 상부투입, 하부배출구조로 원형 입형 등의 형상으로 투입구 및 점검구, 배출구를 가진 구조로 초음파 또는 레이더 레벨 검출장치를 구비한다.
- 저장조 본체는 저장되는 슬러지의 내압에 의한 변형을 견딜 수 있어야 하며 기계구조용 강재 등으로 견고하게 제작하고 외부 변형방지를 위한 보강을 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 저장조는 내부오염 공기의 외부누출을 막기 위하여 덮개를 구비하고 탈취구 연결 플랜지를 구비하며, Air Vent를 설치한다.
- 슬라이딩 스크래퍼는 충분한 내구성 및 강도를 유지하고 저장 슬러지의 내압을 견디도록 기계구조용 강재를 사용하여 제작하여야 한다.
- 유압유니트의 유압펌프는 저장조의 슬라이딩 스크래퍼 배출실린더에서 요구하는 압력과 유량을 충분히 공급하여야 한다.
- 저장조는 내압에 의한 변형 및 투입 시 케이크의 비산방지를 최우선으로 고려하여야 한다.
- 저장조 하부에는 배출이 용이한 배출설비와 벨로우즈를 설치하여 원활한 배출 및 케이크의 비산을 방지하여야 한다.
- 구조물은 슬러지 이송차량이 원활히 진출입 할 수 있는 구조이어야 한다.
- 슬러지 반출시 비산에 의해 주변이 오염되지 않도록 설계되어야 한다.
- 저장조 내부의 부산물량 확인 등 외관을 감시할 수 있도록 계획되어야 하며 중앙제어실에서 감시가 가능하여야 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(5) 표준부속품

조작반, 2차 배전배선	1 식
탈 판	1 식
유압장치	1 식
슬라이딩 스크래퍼	1 식
기타부속품 및 특수공구	1 식

(6) 예비품(대당)

유 압 유	18 l (전대당)
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

라) 케이크저장호퍼

형 식 : 저장호퍼

수 량 : 입찰자 제시

운전방식 : 자동운전 및 수동스위치 조작운전

유효용량 : 입찰자 제시(m³)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 본체

- 호퍼의 지지는 철골 구조물 위 또는 콘크리트 위에 러그형으로 얹혀지는 구조로 설계한다.
- 호퍼는 로드셀형 중량 감지기에 의해 중량의 지시가 가능하도록 해야 한다.
- 호퍼의 하부에는 이동식 물받이와 배수관을 설치하여야 한다.
- 동절기에 동결 방지를 위해 열선 설치 등 보온 설비를 해야 한다.
- 호퍼 게이트의 힌지핀(hinge pin)은 스테인리스 강으로 한다.
- 호퍼 상부에는 악취발산 방지를 위하여 스테인리스 강판의 덮개를 씌어야 한다.

- 유압 장치

- 유압 장치는 옥외자립형 폐쇄형 판넬로 스테인리스 강판으로 제작하며, SPS-KTC-B6277-6317 에 따른다.
- 유압장치 캐비닛에는 작동유 저장탱크, 유압펌프, 제어밸브, 조작 스위치, 제어장치 등이 내장되어야 한다.

- 점검 발판대

점검 발판대 바닥 및 계단은 그레이팅으로 부식과 녹이 발생하지 않도록 하여야 하며, 점검 발판대 주위에는 1.5 m 높이의 강판 난간을 설치해야 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

01

02

03

04

05

06

07

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(5) 사용재질

본체	SS 400 이상
현장제어반	STS 304 이상

(6) 표준부속품

유압장치	1식
하부 집수장치(STS 304)	1식
중량 검출기(로드셀) 및 지시계	1식
지지용 철제 프레임	1식
기초 앵카볼트/너트	1식

(7) 예비품

유압유 (18L)	1통(전대당)
전기 및 계측제어품(램프, 휴즈 등)	1식

마) 암롤박스

형 식 : 암롤박스
수 량 : 입찰자 제시
유효용량 : 입찰자 제시(m ³)

(1) 설계 및 구조

- 암롤박스는 암롤카에 의해 견인 및 상·하차 되도록 하고, 암롤박스 한쪽을 들어올려 적재물이 자중에 의해 안전하게 자동 배출되는 견고한 구조로 한다.
- 전면에는 장·탈착시 사용되는 연결고리를 견고히 장착하여 충격에 안전하도록 한다.
- 하부에는 I-빔을 2열로 받치고 적절히 보강을 해야 하고 탄소강제 바퀴를 부착한다. 또 안전용 후크를 설치하여 이동 중 암롤박스의 이탈을 방

지할 수 있도록 한다.

- 상부에는 접이식 문을 설치하되 보강을 하여 진동소음 또는 찌그러짐을 방지한다.
- 후면에는 문이 서로 연결되도록 연결고리를 설치하고 이탈방지용 안전 후크를 고려한다.
- 측면은 적재물을 싣고 운반할 때 컨테이너의 변형을 방지하도록 해야 한다.
- 모든 강판재는 3.2t 이상을 사용하며 충분한 보강을 한다. (단, 상부판재는 1.0t 이상)
- 보강재는 충분한 강도를 갖도록 용접하여야 하며, 용접시 균열, 비틀림, 처짐이 없도록 한다. 또한, 실리콘으로 밀폐 처리하여 우수 등이 보강재 내부에 들어가지 않도록 한다.
- 암롤박스의 규격은 현재 운영되는 현황을 검토하여 적정용량을 선정하여야 한다.

(2) 사용재질

본체

SS 400 이상

13) 소화조 설비

하수도 설계기준에 준하여 성능 및 유지관리비가 저렴하고 하수처리시설에 적합한 기종으로 선정하여야 하며, 하수처리장내에 설치되는 소화조 처리설비는 소화가스 발생량 및 찌꺼기감량화가 최대한 이루어지도록 아래 시방과 동등이상의 기종을 선정되어야 한다.

가) 일반사항

- (1) 소화조공정은 혐기성 중온 소화로 계획하여야 하며, 소화조 효율에 관계되는 운전온도, 교반방식, 가온방식에서 입찰자는 최대한 소화조 운영 및 효율이 증대되도록 하여야 한다.(소화조 소화효율은 VS 감량을 40% 이상으로 만족해야 하며, 소화조 설계기준은 1편 일반사항 2.10.4 소화효율 성능보증 사항을 기준으로 한다),
- (2) 입찰자는 현장 설치 후 소화조 운영 결과(농도, 온도 편차, 소화가스 발생량, 메탄함유량 등 하수도 설계기준 및 관련기준 준수)를 제출하여야 하며, 최대한 고형물농도차 10% 이하, 온도차 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 이내로 운전하는 방안

01

02

03

04

05

06

07

을 강구하여야 한다.

- (3) 소화가스 연소장치는 발전설비 보수 등 비상시 사용하는 것으로 공정 구성을 하여야 하며, 용량은 시간당 가스발생량의 200%이상으로 계획하여 설치하여야 한다.
- (4) 소화조 상부 지붕에는 압력 및 진공제거밸브, 역화방지장치(Flame Trap) 등 안전장치 갖추어야 하며, 직경이 최소 200mm 이상인 재빨리 여닫을 수 있는 가스밀폐형의 뚜껑이 부착된 가스시료 채취관이 2개소 이상 설치하여야 한다.
- (5) 소화조내 스크 제거, 내부 수리, 조 청소 등을 위해 지붕에는 직경이 최소 700mm 이상인 맨홀, 측면에는 직경이 최소 1,500mm 이상인 맨홀을 설치하며 각 2개소 이상으로 한다. 또한 세척시설 및 점검창 시설을 계획한다.
- (6) 시설물 계획시 유지관리 및 준설시 장비의 반입이 용이하도록 계획하여야 하며, 준설시에 발생할 수 있는 악취에 대하여도 대처방안을 강구한다.
- (7) 본 시설은 가연성 가스가 생산되므로 입찰자는 산업안전보건법에 따르는 공정안전보고서(PSM)제출 대상 여부를 검토하여 관련법규에 따라 문제가 없도록 시설을 설치해야 한다.

나) 가스교반 송풍기

형식	: 로타리 베인형 가스교반 압축기
수량	: 입찰자 제시
운전	: 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
단위 용량	: 입찰자 제시($\text{m}^3/\text{일}$)
규격	: 입찰자 제시
사용유체	: 소화가스(메탄가스 CH_4)
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반 사항

가스교반 압축기는 소화가스를 압축하여 소화조내의 찌꺼기를 교반하기에 적합한 로타리 슬라이딩 베인형 압축기로서 케이싱, 로타, 축, 베어링, 전동기, 동력전달장치, 오일공급장치, 수냉식 냉각장치, 현장조작반 등으로 구성되며, 가스압축기의 유회처리 시스템은 가스압축기와 유회장치 사이에 베어링이 결합되어지고 다수의 흡입구에 유회공급라인이 형성 브레이드에

오일이 공급된다.

(2) 설계 및 구조

- 케이싱은 팽창 변질이 적은 고강도 회주철로 입, 출구를 포함한 일체형으로 하여야한다.
- 베인의 재질은 내마모성, 내충격성, 내유성, 내열성에 견딜 수 있는 수지재 등으로 제작되어야 하고 진동이나 소음발생이 적어야한다.
- 베어링은 20,000시간 이상 사용할 수 있어야 하며, 진동이나 발열이 생기지 않도록 정밀가공하고 메카니카셀 또는 동등이상의 셀(Seal)을 사용하여 가스의 누출과 공기의 흡입이 없도록 하여야 한다.
- 냉각방식은 수냉식 등으로 기동 시 냉각수 흐름을 감지할 수 있는 Flow Switch와 스트레이너를 설치하며, 냉각수 온도 제어장치에 의해 냉각수 공급이 중단되거나 설정온도 이상으로 상승 시 가스교반압축기가 자동 정지되도록 자동제어장치를 설치하여야 한다. 또한 수냉식의 경우 동결기 냉각수의 동결, 동파방지를 위한 장치를 계획하여야 한다.

(3) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(4) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(5) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장” 에 따른다

(6) 사용재료

본 체	주철제(GC 250) 이상
로터, 축	구상흑연주철(GCD 450) 이상

(7) 표준부속품

현장조작반, 2차 배전배선	1 식
급유장치, 냉각장치	1 식
안전밸브	1 식
오일레벨 스위치	1 식
화염트랩	1 식

01

02

03

04

05

06

07

압력 및 온도게이지

1 식

(8) 예비품

오링, 각종 시일	1 식
전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식

다) 기계식 교반기

형식	: 입찰자 제시
수량	: 입찰자 제시
운전	: 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
규격	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 교반기는 회전 또는 수직왕복운동으로 교반효율이 최대로 되어야하며, 소화가스 지역에 적용 가능한 구조여야 한다.
- 교반기는 이물질의 감기는 현상을 방지하기 위해서 정방향 및 역방향 운전이 가능한 구조로 하여야 한다.
- 베이스 플랜지는 모터 및 감속기의 모터 및 감속기의 하중에 의한 충분한 Support와 회전축 Torque의 변화에 따른 비틀림 모멘트를 충분히 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다. 또한 모터, 감속기와 축을 설치 및 분리하기에 편리한 구조로 하여야 한다.
- 교반기는 운전 동하중 및 소화조 구조물에 대한 안정성 내용을 제시하여야 하며, 필요시 교반기 동하중에 따른 안전장치 및 대책을 제시하여야 한다. 현장 설치 후 운전 결과에 따른 농도, 온도편차 등을 제시하여야 한다.
- 교반기 임펠러 운전시 유체의 흐름은 조내의 사각지대(Dead Zone) 발생을 최대한 억제시키며, 임펠러의 기계적 에너지가 유체에 균등하게 전달되도록 하여야 한다.
- 교반기는 구조적 안정성을 검토할 수 있는 유한요소법을 통하여 각 구성품(임펠러, 축, 허브 등)의 응력해석 자료와 공진해석 자료가 포함된

구조해석 자료를 실시설계 시 제출하여야 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장” 에 따른다

(5) 사용재료

베이스	스테인리스 강(STS 304) 이상
축	스테인리스 강(STS 304) 이상
임펠러	스테인리스 강(STS 304) 이상

(6) 표준부속품

전동기	1 대
감속기	1 대
축	1 개
임펠러	1 식
볼트 너트류	1 식
소화조 보강 구조물(필요시)	1 식

(6) 예비품

베어링	1 식
특수공구(공구상자포함)	1 식(전대당)

라) 소화조 스크 제거기

형식	: 입찰자 제시
수량	: 입찰자 제시
규격	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3ø, 60Hz, kW)

01

02

03

04

05

06

07

(1) 일반사항

소화조내에 스킴의 형성을 방지하거나 발생한 스킴층을 파괴시켜야 한다.

(2) 설계 및 구조

- 소화조 내부에 소화과정 중 발생하는 부유물(스킴)을 효과적으로 제거하기 위해 필요시 입찰자가 제시하여야 한다.
- 스킴제거 장치는 생성된 스킴을 제거하여 배출할 경우는 배출 장치를 포함하여 설치되도록 하여야 한다.
- 배출된 스킴은 적절한 처리시설을 거쳐 최종 처리되도록 한다.
- 스킴제거기는 반입저류조(중간저장조), 혐기성소화조에 설치하여야 한다.

(3) 사용재료

본체	스테인리스 강(STS 304) 이상
마) 가온용 열교환기	
형 식 :	입찰자 제시
수 량 :	입찰자 제시
규 격 :	입찰자 제시
전 동 기 :	입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반사항

- 열교환기는 소화조 찌꺼기의 가온을 위해 온수(스팀 포함)를 공급·환수할 수 있는 순환장치를 구비하여야 한다.
- 열교환기는 소화조에 공급할 온수(스팀 포함)의 온도를 자동으로 전달 받아 열원의 유량을 조절할 수 있는 제어설비를 갖추어야 한다.
- 소화 찌꺼기와 온수(스팀 포함) 사이의 열교환시 누설(Leak)에 의한 피해가 발생하지 않도록 설치하여야 한다.
- 스케일에 의한 막힘 방지 대책을 제시하여야 한다.

(2) 설계 및 구조

- 열교환기는 가장 최근에 발행된 규격, 표준 및 해당 법규에 따르고, 운전의 특성을 반영하여 설계, 제작, 설치한다.
- 다른 규정이 없는 한 모든 열교환기는 연속적으로 운전되도록 설계하고, 정격 용량의 20% ~ 100%의 부하범위에서 운전이 용이하여야 한다.

- 열교환기를 설치하거나 보수하는데 어려움이 없어야 하고, 열교환기와 부속품들의 조작이 용이하도록 들어올리기 위한 리프팅 력(lifting lug)나 아이볼트를 설치하며, 중량 덮개에는 힌지를 설치한다.
- 열교환기의 관과 케이싱은 연결된 파이프 계통에 맞도록 설계한다. 최소 설계 게이지압력은 1000 kPa이다. 만일 진공이 발생하면 완전 진공에 견딜 수 있어야 한다.
- 열교환기 재질로 주철은 사용하지 않는다.
- 열교환기의 관은 이음매 없는 관으로 한다.
- 열교환기는 그 사용 목적에 따라 압력, 온도 및 수위 등의 측정에 필요한 계기류를 설치할 수 있어야 한다. 배관 및 계기의 배치를 고려하여 주배관과 열교환기의 연결부를 설치한다. 또한, 기기의 안전을 고려하여 국제 규격이나 압력 용기 제작에 대한 국내 법규를 적용한 안전밸브를 설치한다.
- 부식 여유를 고려하여 열교환기의 본체, 헤드, 노즐과 덮개의 두께를 선정하고, 열교환기 시방서에 명시하여야 한다.
- 열교환기는 튜브 뭉치나 각각의 관을 쉽게 분리할 수 있어야 하고, 누수가 발생할 경우 관을 막을 수 있어야 한다. 열교환기 배치 시 튜브뭉치를 빼낼 수 있는 적절한 공간을 두어야 하며, 열교환기는 관이 10%까지 막혀 있어도 정격 운전이 가능한 전열 면적을 가져야 한다.
- 청소를 목적으로 한 냉각수 연결부는 50mm의 측면 플랜지 노즐을 설치한다.
- 필요하면 열교환기의 가장 높은 부분과 낮은 부분에 적당한 개수의 공기 배출관, 배수관 등을 설치한다. 대기압보다 낮은 압력에서 열교환기가 운전될 때는 공동이 발생하지 않도록 공기 흡입 측의 설계와 배열에 주의한다.
- 열교환기 튜브 외면 증기 부위 본체와 온수 튜브 본체의 연결 플랜지 가스켓은 증기기수 분리 부위의 열충격에 잘 견디는 스파이럴 재질로 한다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다

01

02

03

04

05

06

07

(5) 사용재료

본체	스테인리스 강(STS 304) 이상
바) 온수 탱크	
형식	: 입찰자 제시
수량	: 입찰자 제시
규격	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반사항

- 탱크는 보수 및 관리가 쉬운 장소에 설치한다.
- 탱크는 외부에서 쉽고 안전하게 보수점검을 행할 수 있도록 하며, 건축물의 구조물로 부터 탱크의 천장까지는 1m 이상, 바닥 및 주변 벽까지는 600mm 이상 떨어지도록 한다. 탱크를 옥외에 설치하는 경우에는 탱크 점검용 뚜껑을 이중으로 한다.
- 급수 탱크류의 내부 및 탱크의 상부로는 급수관 이외의 배관이 통과되지 않도록 한다.
- 탱크의 드레인 및 물넘침은 간접배수로 한다. 또 물넘침관은 방충망을 부착한다.

(2) 설계 및 구조

- 탱크는 콘크리트제 또는 강제 기초 위에 볼트 등으로 견고하게 설치한다.
- 기초와 정확히 접촉되도록 설치하고 도장이 어려운 부분은 고정 전에 방수처리를 한다.
- 탱크의 배수 및 물 넘침은 간접배수로 한다.

(3) 사용재료

본체	스테인리스 강(STS 304) 이상
사) 온수 순환펌프	
형식	: 원심펌프

수 량 : 입찰자 제시

규 격 : 입찰자 제시

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반사항

- 펌프는 최근에 발행된 기준, 규격, 산업안전보건법 등 관련 법규에 따라 설계, 제작, 설치한다.
- 모든 펌프는 연속운전 및 병렬운전, 직렬운전에 적합하도록 설계한다.
- 각 펌프 및 그와 관련되는 기기는 조작, 보수하기에 쉽도록 배치되어야 하며, 펌프 제거시 플랜트 전체 운전에 방해가 되지 않도록 하여야 한다.
- 펌프는 적절한 특성을 가진 표준형 펌프를 사용하도록 한다.
- 펌프 및 모든 보조기기는 관련 계통에 맞추어 자동 또는 수동 운전이 가능하여야 한다.

(2) 설계 및 구조

- 케이싱은 사용 최대 수압에 적절한 두께의 고급 주철 제품으로 점검 및 유지보수가 용이한 구조로 설계 제작하여야 한다.
- 임펠라는 완전 밀폐형(Closed Type) 이어야 한다. Vane 은 두께와 간극을 일정하게 정확히 만들어야 하며 일체품의 청동 주조물이어야 한다.
- 축봉부에는 기계적 축봉 장치(Mechanical Seal)를 사용하여 운전 중, 정지 중에 이물이 펌프안으로 침입하지 않는 구조로 한다. 또한 실(Seal)등의 교체가 쉬운 구조로 한다.

(3) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장” 에 따른다

(4) 사용재료

케이싱	GC 200 이상
임펠라	SSC 13 이상
축	STS 304 이상
공통가대	SS 400 이상
축밀봉장치	메커니컬 씰

아) 가스이송 송풍기

01

02

03

04

05

06

07

형 식 : 입찰자 제시
 수 량 : 입찰자 제시
 규 격 : 입찰자 제시
 전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반사항

소화조에서 발생하는 소화가스를 사용처로 안정적으로 공급하기 위해 설치 한다.

(2) 설계 및 구조

- 가스 소요처의 적정 압력을 유지할 수 있는 송풍기를 설치하여야 하며, 송풍기 점검 및 비상시 예비기를 설치하여 가스 공급이 가능하도록 구성하여야 한다.
- 가스 소요처의 가스사용량 변동시 적정 압력으로 공급이 유리한 송풍기 방식을 적용하여야 한다.

(3) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다

(4) 사용재료

케이싱	GC 200 이상
회전차	GC 200 이상
축	SM 45C 이상
공통가대	SS 400 이상
측면 기어상자	GC 200 이상

자) 탈황설비

형 식 : 입찰자 제시
 수 량 : 입찰자 제시
 운 전 : 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
 단위 용량 : 입찰자 제시(m³/일)
 규 격 : 입찰자 제시
 제거효율 : 입찰자 제시
 배출농도 : 10ppm 이하(유화가스 농도)

전 동 기 : 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 건식탈황

- 건식탈황 설비를 적용할 경우에는 설비 계열수는 2계열(예비 1계열 포함)로 계획하고 탈황제 교체주기가 계열별 6개월 이상이 되도록 하여야 한다.
- 탈황제 교체시 유해가스 발생과 황산화의 위험요소를 고려하여 탈황장치환기대책과 유지관리 대책을 수립하여야 한다.
- Platform, 계단 및 Hand rail
“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
- 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- 도장
“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다
- 사용재료

본 체

STS 304 이상

(2) 습식탈황

- 습식탈황 설비를 적용할 경우에는 약품배관 막힘 및 동결 등의 방지 설비를 설치하여야 한다.
- 소화가스 내 황화수소에 대한 부식에 강한 재질을 사용하여 제작하여야 한다.
- Platform, 계단 및 Hand rail
“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
- 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- 도장
“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다
- 사용재료

본 체

STS 304 이상

차) 제습장치

01

02

03

04

05

06

07

형식	: 입찰자 제시
수량	: 입찰자 제시
운전	: 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
규격	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 냉각식

- 가스 냉각 제습을 위해 냉동기를 설치하여야 하며, 제습시 발생하는 응축수는 수질을 체크하여 처리가 가능한 처리공정으로 이송하여 처리하여야 한다.
- 현장조작반
 - “3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- 도장
 - “3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다
- 사용재료

본 체

STS 304 이상

(2) 흡착식

- 활성탄 등 흡착제에 수분을 흡착시켜 제거하며, 두 개의 반응기로 구성되어 흡착/탈착과정이 교대로 운전하여야 한다.
- 현장조작반
 - “3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- 도장
 - “3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다
- 사용재료

본 체

STS 304 이상

(3) 흡수식

- 제습제 보충 주기는 3개월 이상 주기로 보충할 수 있도록 설계하여야 하며, 제습제 교체 주기에 대한 계산서를 제출하여야 한다.
- 제습제 보충이 가능하도록 상부 주입장치가 구비되어야 한다. 또한, 제

습제 보충시 가스 유입 및 유출부에 개폐 밸브를 설치하여야 한다.

- 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

- 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다

- 사용재료

본 체	STS 304 이상
카) 실록산 제거장치	
형 식	: 입찰자 제시
수 량	: 입찰자 제시
운 전	: 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
용 량	: 입찰자 제시
규 격	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반사항

소화가스 활용설비의 보호 및 내구성을 위하여 소화가스 내 실록산을 제거하기 위하여 설치한다.

(2) 설계 및 구조

- 설비 계열수는 2계열(예비 1계열 포함)로 계획하고 흡착제 교체주기가 계열별 6개월이 되도록 하여야 한다.
- 흡착제 교체시 유해가스 발생과 위험요소를 고려하여 실록산 제거장치의 환기대책과 유지관리 대책을 수립하여야 한다.

(3) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

(4) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(5) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다

(6) 사용재료

01

02

03

04

05

06

07

본 체

STS 304 이상

타) 소화가스 저장조

형	식 : 입찰자 제시
수	량 : 입찰자 제시
용	량 : 입찰자 제시
규	격 : 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반사항

소화가스 저장조는 기밀, 내압 구조를 갖추어야 한다.

소화조에서 발생된 가스는 가스저장조로 이송하여 저장하여야 하며, 저장 중에 발생할 수 있는 비상상황에 대비할 수 있는 안전장치를 갖추어야 한다.

(2) 저압식 가스저장조

- 소화조에서 발생된 가스는 가스저장조로 이송하여 저장하여야 하며, 저장 중에 발생할 수 있는 비상상황에 대비할 수 있는 안전장치를 갖추어야 한다.
- 가스저장조의 내부 압력이 갑자기 급상승하는 비상 상황 등을 대비하여 안전장치(습식 안전변 및 안전밸브 등)를 설치하여야 하며, 습식 안전변 적용시 영하 40℃ 까지 성능이 보장되는 부동액 혼합물로 충전되어야 한다.
- 가스저장조의 가동압보다 초과하는 비정상압 상황시 비상시 가스 연소 설비로 이송하여 처리할 수 있는 구조로 계획하여야 한다.
- 외부 온도 저하에 따른 가스저장조 내부에 수분 발생을 고려하여 응축수를 배출할 수 있는 시설을 갖추어야 하며, 응축수 배출시 저장조내 가스의 누출을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
- 가스의 사용을 위해 가스저장조에서 인출시 가스압력을 일정하게 자동 조절할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.
- 가스저장 시설에는 소요처에 일정 압력 공급장치, 구비하여 고효율 운전이 되도록 하여야 한다.
- 더블멤브레인 가스저장조 적용시 외부에는 일반인의 접근방지와 충격

파손을 방지할 수 있는 높이 1.8m 이상의 웬스를 설치하여야 하며, 웬스에는 잠금장치가 있는 출입문을 갖추어야 한다.

- 소화조내 탈황 등의 설비를 갖추어 가스저장조 유입가스의 황화수소 농도가 2,000ppm 이하가 되도록 하여야 한다.
- 가스 접촉부는 부식을 방지하기 위해 에폭시 페인트로 도장하여야 한다.
- Platform, 계단 및 Hand rail
“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
- 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- 도장
“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다
- 사용재료

본 체

SS 400 이상

(3) 고압식 가스저장조

- 가스 홀더는 입형 또는 횡형 원통형으로 압력 센서를 설치하여야 한다.
- 가스탱크의 재질은 SPPV 490 또는 동등 이상의 재질이어야 하며, 도색은 상·중·하도를 실시하고 외부의 색상은 회색으로 한다.
- 도색이 완료된 가스 홀더의 외면에는 부식방지 코팅을 실시하며, 전기방식을 설치한다.
- 가스 탱크는 한국가스안전공사 검사품이어야 하며, 내압 및 기밀시험을 실시하고 성적서를 제출하여야 한다.
- Platform, 계단 및 Hand rail
“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
- 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- 도장
“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 따른다
- 사용재료

01

02

03

04

05

06

07

본 체

SPPV 490 이상

파) 잉여가스 연소장치(입찰자 제시)

형식	: 입찰자 제시(방폭형)
수량	: 입찰자 제시
용량	: 시간당 가스발생량의 200% 이상, 입찰자 제시
규격	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 일반사항

가스저장조의 이상 압력 및 시설내의 가스 이용 장치 등에서 이상 압력 등의 비상시에 처리 할 수 있는 설비로서 역할을 수행하도록 계획하여야 한다.

(2) 설계 및 구조

- 가스저장조 및 가스 사용처와 관련 장치 등의 비상상황에 대비하여 비상용 가스 연소 설비를 설치하도록 하여야 한다.
- 가스처리시설은 시설 내에서 비상시 방출되는 가스의 전량을 충분히 연소할 수 있는 사양으로 계획하도록 한다.
- 비상시 가스연소처리설비는 가스 사용이 전적으로 사용 불가 시만 사용하도록 계획하여야 하며, 연소불꽃이 외부에 노출되지 않도록 설계하여야 한다.
- 산업안전기준에 관한 규칙에서 정하는 규정에 따라 잉여가스 연소기는 단위공정시설 및 설비의 외면으로부터 20m 이상 이격하여 설치하며, 소화조 및 소화가스 저장조 등 위험물질 저장설비로부터 20m 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 잉여가스 연소기 연소로 내부는 캐스타블 등의 내화물을 설치하여야 하며, 열팽창에 견딜 수 있는 구조여야 한다.
- 연소로의 직경 및 높이는 완전연소가 되도록 충분한 크기로 설계되어야 한다.

(3) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(4) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(5) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장” 에 따른다

(6) 사용재료

본 체	STS 304 이상
-----	------------

14) 3차 처리시설(입찰자 제시)

「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」 및 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부)」에 준하여 성능 및 유지관리비가 저렴하고 하수처리장에 적합한 기종으로 선정하여야 하며, 처리장내에 설치되는 3차 처리시설은 처리장 설비와 유기적 관계와 공법선정에 따른 인제거 증감을 고려하여 아래 시방과 동등 및 이상의 기종을 선정되어야 한다.

가) 일반사항

- (1) 응집시설 설치 시 적정 응집제 종류·투입량·투입지점 결정 등은 pH·온도·유입수질 변화 등 처리장 여건을 감안하여 최적의 운영관리가 가능하도록 구성하여야 한다.
- (2) 3차 처리시설은 유입농도 및 유량의 변화에 따라 PID 제어 등 자동으로 약품주입이 되도록 제어시스템을 구성하여 유지관리비를 절감하도록 하며, 약품투입시 맥동방지장치(에어챔버 등)로 진동을 최소화 하여야 한다.
- (3) 응집제 및 약품 저장탱크와 투입시설 용량 산정 시 다음의 사항을 검토하여야 한다.
 - 저장탱크는 응집제 및 약품 특성, 지역별 상황(처리장 위치, 공급현황 등)을 고려하여 계획하고, 상황별(겨울철 동결, 유독물, 위험물 등) 관리 대책을 제시하여야 한다.
 - 저장탱크 용량 산정 시 구입 및 이송에 필요한 시간, 저장기간 등을 고려하여 적정한 용량을 산정하여야 한다.
 - 저장탱크의 설치위치는 보관 및 유지관리 안정성을 충분히 고려하여야 한다.
 - 투입시설 용량은 전체 시설용량을 기준으로 산정하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

(4) 3차 처리시설 설치 시 다음과 같은 사항을 검토 반영하여야 한다.

- 유입되는 원수의 특성(유량 및 수질)을 고려한 최적의 처리시설 도입 하여야 한다.
- 유입원수는 생물반응조 처리수를 대상으로 하며, 계절별, 일일 시간대별 수질과 유량의 변화를 고려하여 정상적인 변동범위의 악조건에서도 충분히 강화된 방류수 수질기준을 달성할 수 있도록 계획하여야 한다.
- 본 시설의 구체적인 설치기준은 「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」에 준하도록 한다.

(5) 시험 및 검사, 시운전

성능시험 및 검사는 무부하시운전과 종합시운전으로 구분하여 실시하여야 하며, 각 시험 및 검사는 종합시운전 기간 연속하여 실시한다. 시험 결과 시방기준에 미달될 경우에는 재시험 실시 후 이상이 없어야 한다.

(6) 공급 범위

- 2차 배관 배선은 제작사가 제시하여야 한다.
- 연동기기
3차 처리시설과 연동되는 관련기기 등을 상호 검토하여 Mode & Logic Circuit Diagram을 공급하여야 한다.
- 현장 PLC는 운영실 PLC와 접속할 수 있는 통신접속장치가 있어야 하며 상위 PLC(운영실PLC)와 상호 통신 프로토콜이 같아야 한다.

15) 처리수 재이용 시설(입찰자 제시)

처리수 재이용 시설은 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행규칙(환경부)」 별표2에 따른 수질기준을 준수하여야 하며, 용량 및 대수는 가동시간(일일점검기간, 보수기간, 고장 등)에 충분한 여유를 갖도록 선정하여야 한다.

입찰자는 아래에 기술한 처리수 재이용시설 또는 동등이상의 성능을 가진 제품에 대하여 제시할 수 있다.

가) 오존설비

(1) 형식 및 시설기준

- 형 식 : 입찰자 제시
- 오 존 반 응 시 간 : 입찰자 제시
- 오 존 주 입 농 도 : 입찰자 제시
- 오 존 주 입 량 : 입찰자 제시
- 오 존 농 도 : 입찰자 제시

- 오존처리기 규격 : 입찰자 제시

(2) 오존 발생기

- 오존발생기는 보체, 커버, 방전관, 단자 및 전선류, 지지베드, 동력공급장치 등으로 구성되어야 한다.
- 오존은 고전압 중주파 무성전극 방전방식으로 발생시키며 이때 발생된 열은 물순환 방식으로 냉각시키는 구조로 설계, 제작하여야 한다.
- 오존 생산량을 10%에서 100%까지 자동으로 조절할 수 있어야 하며 생산오존 농도 신호를 받아 발생량을 일정하게 제어할 수 있도록 해야 한다.
- 방전관은 열저항이 크고, 방전전압에 충분히 견딜 수 있는 재질로서 Glass 또는 Non Glass Dielectric으로 구성되어야 한다.
- 동력공급장치에는 다음의 장비 및 장치들을 포함하여야 한다.
 - Hv/Lv Circuit Breakers, Step Down Transformer 및 Protest System
 - Rectifier 및 필요부속품
 - Incerter 및 필요부속품
 - High Voltage Transformer 및 필요부속품
 - 냉각장치 및 필요부속품

(3) 냉각설비

- 증발기는 Tube in Round or Preheat Exchanger 방식이고, 응축기는 Cross Fin Coil의 공랭식이고 압축기는 왕복동식 밀폐형으로 냉매제어 방식을 모세관 또는 팽창변형으로 온도조절을 디지털 온도 조절기로 해야 한다.
- 실내기, 실외기 형식으로 분리되며, 실내기에는 냉매발생, 냉매순환 등에 필요한 장치를 내장하며, 실외기에는 팬을 이용한 냉각방식으로 설비하여야 한다.

(4) 오존집축장치

- 오존반응탱크는 오존과 물의 혼화를 위해 이젝터를 구비하고 스테틱 믹서가 부착된 반응조를 사용하여 오존 가압용해반응이 일어나도록 해야 한다.
- 가압용해반응은 처리수에서는 오염물질을 산화, 분해 제거시 적정 오존 주입량과 반응시간을 유지해야 한다.

(5) 배오존 파괴기(Ozone Destructor)

01

02

03

04

05

06

07

- 습기제거를 위해 유입부에 Heater가 설치되어야 한다.
 - Vessel의 구조는 Vertical Type이며 재질은 STS 316L(4t)이상으로 하고 Vessel의 하부에는 STS 316 재질의 Drain Valve를 부착하여야 한다.
 - Heat Coil의 재질은 STS 316 이상으로 하여야 한다.
 - 오존에 접하는 배관재질은 STS 316이상으로 한다.
 - 파괴기 Heater에 온도센서를 설치하여 자동온도 조절이 이루어지도록 하여야 한다.
 - 입 출구 접속 형태는 플랜지형으로 제작하여야 한다.
 - Vessel의 하부에는 Drain 배관을 설치하여 응축수가 원활히 배출되도록 하여야 한다.
 - 배출팬의 재질은 케이싱 및 임펠러, 축(Shaft) 등은 STS를 사용하며 풍량, 풍강, 회전 등에 의한 변형이 없고 공기누설이 발생지 않도록 하여야 한다.
 - Mist Separator의 구조는 Vertical Type이며 내부에는 Demister를 설치하여야 하고 Demister의 높이는 약 100mmH 이상이어야 한다.
 - Mist Separator의 재질은 STS 316L(4t)이상으로 하여야 하며, 또한 Mist Separator의 상부에는 플랜지타입의 경판을 부착하여 Demister의 유지관리가 용이하도록 하여야 한다.
 - Mist Separator의 하부는 오존반응조에 부착하여 자연스럽게 조내부로 드레인 되도록 하여야 한다.
- (6) 생산 오존 모니터 / 배오존 모니터(Ozone Analyzer)
- 각각의 오존발생기 후단에 오존가스의 농도를 측정할 수 있는 모니터를 구비해야 하고 내부에 측정한 오존을 파괴하는 촉매가 있어야 한다.
 - 0점 보정이 가능하고 압력 및 온도의 변동에 따른 보정이 가능해야 한다.
 - 농도 추이(Trend) 표시기능을 갖추어야 한다.

나) 활성탄 설비

(1) 구조

- 활성탄 흡착설비는 흡착탑 또는 흡착지에 입상 활성탄을 충전하고 여기에 처리할 물을 통과시켜 처리대상물질인 오염물질을 흡착하여 제거하는 구조로 하며, 분말활성탄은 사용하지 않는 것으로 하여야 한다.
- 활성탄 여과 탑은 본체부 및 여재부, 자동밸브장치 Cone, Skirt, 노즐, 맨홀 등으로 구성되어야 한다.

- 본체 상부의 끝은 앵글 및 평판으로 보강하고, 본체 내부는 경질 고무라이닝(두께 3mm 이상)으로 하여야 한다.
- 하부 Cone은 노즐에서 500mm 정도 교환이 용이하게 플랜지식으로 하고 재질은 스테인리스강으로 하여야 한다.
- 활성탄 여과탑 입구 및 출구 노즐은 활성탄 유출을 방지하기 위한 스크린 (Septa Screen, STS 304)을 설치하며 교환이 용이한 구조로 하여야 한다.
- 본체, Cone, Skirt는 구조용 강재(8/10t)로 제작하고 강재 두께는 활성탄 중량 및 자체 중량을 견딜 수 있는 두께로 하여야 한다.
- 활성탄 여과탑은 활성탄 부족의 경보 장치로써, 진동식 레벨계를 1개 설치하여야 한다.
- 본체는 도장 전에 준나금속(SP10)이상의 블라스트를 해야 하며, 에폭시 도장을 3회 이상, 두께 200 μ m이상으로 하여야 한다.
- 활성탄의 빼냄 및 보충은 모두 전자동으로 하고 활성탄에 접촉하는 곳의 자동밸브는 모두 볼 밸브로 한다. 기타의 장소의 자동 밸브는 버터플라이 밸브로 하여야 한다.
- 천정판에는 에어 벤트를 설치하여야 한다.
- 월류용 활성탄 수집기 1식을 공급, 설치하여야 한다.
- 접액부는 스테인리스강(STS 304)로 하여야 한다.
- 본체는 부식 여유율은 1mm 이상 두어야 한다.

(2) 재 질

- | | |
|--------------|-----------------------------------|
| - 본체 및 스커트 | 구조용 탄소강(SS 400)+경질 고무라이닝(내부) 동등이상 |
| - Cone(상부) | 구조용 탄소강(SS 400)+경질 고무라이닝(내부) 동등이상 |
| - Cone(하부) | 스테인리스 강(STS 304) 이상 |
| - Nozzle | 스테인리스 강(STS 304) 이상 |
| - Screen | 스테인리스 강(STS 304) 이상 |
| - 표준부속품 | |
| -진동식 레벨계 | 1 식 |
| -각종 자동 밸브 | 1 식 |
| -월류용 활성탄 수집기 | 1 식 |

16) 반류수 처리설비

「하수도설계기준(KDS 61 00 00)(환경부)」에 준하여 성능 및 유지관리비가 저렴하고 하수처리장에 적합한 기종으로 선정하여야 하며, 처리장내에 설치되는 반류수 처리설비는 농축기 및 탈수기 탈리액 등을 유입 처리하여야 한다.

가) 반류수는 침사지 또는 일차침전지등의 유입부로 반송하는데, 침사지로 반송하는 경우에는 반류수를 포함하지 않는 유입하수를 채수할 수 있도록 하여야 한다.

나) 반류수를 단독처리하는 경우 처리수질을 유입수질까지 처리한 후 2차처리시설로 반송시키는 방법과 직접방류가 가능한 정도까지 처리하는 방법이 있으나, 처리비용 등 경제성과 처리수질의 안정성 등에 대하여 종합적인 판단을 하여 결정을 하여야 한다.

다) 반류수 처리수를 하수처리장에 연계처리 할 경우 반류수처리설비 유입수 오염부하량의 10%이내 까지 처리하여 하수처리장에 유입시켜야하며, 하수처리장 정상운영에 지장을 주어서는 안된다.

(1) 가압부상 농축설비

형식	: 입찰자제시
수량	: 입찰자 제시
운전	: 자동 운전 및 수동 스위치 조작 운전
단위 용량	: 입찰자 제시(m ³ /일)
규격	: 입찰자 제시
전 동 기	: 입찰자 제시(380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(가) 일반 사항

유입된 반류수 중의 슬러지를 부상시키며 그 외형은 원형 또는 장방형이어야 하고, 상부에는 부상된 슬러지를 걷어낼 수 있도록 스크래퍼가 부착되어 있고, 스크래퍼가 긁어낸 슬러지는 호퍼로 넘겨 후속공정으로 이송된다. 가압부상분리기 내부에는 효율을 높이기 위하여 경사판을 설치할 수 있으며 이때의 슬러지 플력은 경사판을 통과하면서 표면장력에 의해 플력이 상부로 부상한다.

(나) 설계 및 구조

부상분리기 상부는 수면적 부하를 넓히고 슬러지를 효과적으로 부상시키는 구조이어야 하며, 배관 라인이 구성된다.

응집장치에는 원수가 유입되는 반응부를 설치하고 유지관리가 용이하여야 한다.

「전량가압법」, 「순화수가압법」 등이 있으며 슬러지 성상에 따라 적합성 여부를 판단하여 사용하여야 한다.

(다) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

(라) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(마) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(바) 사용재료

본 체	철근 CON' C 또는 스테인리스 강(STS 304) 이상
각종 배관	스테인리스 강(STS 304) 이상
조작반	스테인리스 강(STS 304) 이상

(사) 표준부속품

현장조작반, 2차 배전배선	1 식
밸브	1 식
가압수 발생장치	1 식

(아) 예비품

전기 및 계측제어부품(램프, 휴즈 등)	1 식
-----------------------	-----

17) 탈취 설비

가) 일반사항

- 하수처리장에는 악취 발생원이 광범위하고 복합적이므로 탈취시설 계획 시에는 악취제거능력, 경제성 및 유지관리성 등을 종합적으로 검토하여 사양을 결정하여야 한다.
- 탈취횟수 및 풍량은 기저재의 부식과 작업환경 등을 고려하여 관련 기준 등을 참조하고 공법의 운영실적, 악취항목별 실험 DATA 및 적용된 설계인

01

02

03

04

05

06

07

자 등을 제시하여야 한다.

- 관련 부대시설은 내식성 재질로 하며 동절기에도 처리 효율을 지속할 수 있는 보온 및 가온 설비를 제시하여야 한다.
- 탈취는 탈취대상 구조물에서 발생하는 고농도와 저농도의 취기를 충분히 분석하여 법적요건을 충족시켜야 하며, 탈취방식별 적정체류시간으로 기준 탈취농도 이하가 되도록 검토, 설치되어야 하며 탈취기 처리성능은 기기분석법으로 지정악취물질(22종)에 대해 「악취방지법 시행규칙(환경부)」 별표 3 이하가 되어야 하고 복합악취는 배출구(탈취기 배출구)기준으로 배출허용기준(희석배수) 300이하가 되어야 한다.
- 악취는 근무자의 작업환경에 영향을 줄 수 있으므로 발생악취를 경제적이고 효율적인 국부포집 방식으로 탈취토록 하고 인근 주민의 접근이 빈번할 것으로 예상되는 장소 및 작업환경 여건을 고려해야 하는 장소는 산업안전보건법에 의거 작업자의 건강 보호를 위해 환기설비와 연계하여 합리적으로 결정하여야 한다.
- 입찰자는 아래에 기술한 탈취기 또는 동등이상의 성능을 가진 제품에 대하여 제시하여야 하며 악취로 인한 민원이 발생하지 않도록 탈취설비 용량 산정 및 사양결정을 신중히 결정하여야 한다.
- 하수처리장에는 악취 발생원이 광범위하고 복합적이므로 탈취시설 계획 시에는 악취제거능력, 경제성 및 유지관리성 등을 종합적으로 검토하여 사양을 결정하여야 한다.
- 탈취설비의 풍량은 아래에 제시된 환기횟수 이상이 되도록 계획하며, 특별히 명시되지 않은 사항은 하수도설계기준 및 관련지침에 준한다.

〈표4-43〉 탈취설비 환기횟수

구분	적용	환기횟수
실탈취	반입장, 폐수처리실, 탈수기실, 협잡물 반출실, 탈수케익 반출실, 전처리실 등	12 회/hr 이상
	펌프실, 약품실 등	8 회/hr 이상
기기탈취	반입호퍼, 저장조 및 저류조 유량조정조, 파쇄기, 선별기, 탈수기, 폐수처리 반응조 등	15 회/hr 이상
	연계처리수조, 응집조, 응집침전조 등	12 회/hr 이상
국소탈취	이송컨베이어, 전처리설비등	15 회/hr 이상
	반출컨베이어, 협잡물 및 탈수케익 반출호퍼 등	10 회/hr 이상

주) 병합처리 바이오가스화시설 기술지침서 (환경부, 2015.12) 참조

나) 미생물 탈취기

형 식 : Bio - Filter
 수 량 : 입찰자 제시
 처리풍량 : 입찰자 제시 (m³/min)
 메 디 아 : 입찰자 제시
 운전방법 : 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch
 전 동 기 : 입찰자 제시 (380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 구조

- 바이오 필터(Bio Filter)의 운전은 연중무휴 방식으로 24시간 연속운전을 기준 한다.
- 탈취시설의 설계는 충분한 체류시간, 용존산소의 양, 충분한 습도, 적정 온도 및 pH가 유지되어야함으로 설계인자 관리가 충분하도록 계획하여야 한다.
- 바이오 필터(Bio Filter)의 효율을 최적 상태로 유지하기 위해서 유입가스의 온도를 293K ~ 313K(20~40℃)로 유지할 수 있는 구조로 해야 한다.
- 바이오 필터(Bio Filter)의 재질은 미생물들이 오염물질의 분해율을 높게 유지할 수 있고, 오염가스 및 반응산물에 의해 부식되지 않도록 선정하여야 한다.
- 필터는 보수 관리 및 교체 빈도를 줄일 수 있도록 해야 한다.
- 점검 발판대
 점검 발판대 바닥 및 계단은 그레이팅으로 부식과 녹이 발생하지 않도록 하여야 하며, 점검 발판대 주위에는 1.5 m 높이의 강관 난간을 설치해야 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준하며, 옥외 설치시 미생물 활동을 위하여 동결방지장치(Heater 등)를 제시하여야 한다.

(5) 사용 재료

01

02

03

04

05

06

07

본체	스테인리스강(STS 304) 또는 SMC
디미스트	폴리프로필렌 (PP) 이상
볼트, 너트	스테인리스 강 (STS 304)이상

(6) 표준 부속품 (1기당)

현장제어반, 2차 배전배선	1 식
모노미터	1 식
댐퍼	2 개
담체	1 식
Nozzle	1 식

(7) 예비품(대당)

메디아+담체	3 년분
Nozzle	1 식
전기 및 계측제어품(램프, 휴즈 등)	1 식

다) 수류회전식 탈취기

형 식	: 와류믹스식
수 량	: 입찰자 제시
처리풍량	: 입찰자 제시 (m ³ /min)
운전방법	: 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch
전 동 기	: 입찰자 제시 (380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 탈취장치 Fan에 의해 이송 되어온 악취가스를 H₂O 또는 NaOCl용액과 믹스시켜 악취가스를 탈취 후 정화된 기체를 방출시키는 장치로 본체, 순환펌프, 약품탱크, 현장조작반 등으로 구성된다.
- 순환펌프
 - 순환펌프는 Feed Tank에 있는 용매를 본체 혼합실로 이송시키는 장치로서 최상의 효율을 보장하여야 한다.
 - 운전범위 내에서 불안전 상태가 발생치 않아야 하고 캐비테이션에 의

한 소음, 진동, 부식, 성능저하 등의 문제가 없어야 한다.

- 케이싱, 축(Shaft) 및 각 부분은 충분한 강도를 가져야 한다.
- 사용상 조립, 설치 분해, 보수 등에 편리한 형태를 가져야 한다.
- 펌프의 Drain부분 및 씨일의 누수부분에 Drain 유도라인을 설치하여 Drain이나 씨일 누수에 의한 환경을 깨끗이 하여야 한다.
- 약품탱크는 NaOCl 저장 및 투입탱크로서 Feed Tank 상부에 설치하여 자연 낙하방법으로 Feed Tank 내부로 약품을 투입할 수 있어야 하며, 재질은 PE로 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장”에 준한다.

(5) 사용재료

본체	스테인리스강(STS 304) 또는 FRP
볼트, 너트	스테인리스 강 (STS 304)

(6) 표준 부속품 (1기당)

현장제어반, 2차 배전배선	1 식
모노미터	1 식
댐퍼	2 개
순환펌프	1 식

(7) 예비품(대당)

전기 및 계측제어품(램프, 휴즈 등)	1 식
기타필요부품	1 식

라) 약액세정식 탈취기

01

02

03

04

05

06

07

형 식 : 약액세정식 제시

수 량 : 입찰자 제시

처리풍량 : 입찰자 제시 (m³/min)

운전방법 : 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch

(1) 구조

- 본체 : 내산성 재질로 제작한다.
- 약액세정탑은 약취성분이 포함된 처리대상 가스에 약품(산 및 알칼리제)이 용해된 수분을 분사해 약취와 분진을 동시에 제거하도록 하는 설비이다.
- 가스상의 약취와 분진을 제거하기위해 분무용 노즐이 부착되어야 하며 세정제에 의한 부식이 발생 되지 않는 재질의 것을 사용하여야 한다.
- 세정용 분무수에는 시상수와 순환수를 사용할 수 있으며 순환 사용에 따른 문제점이 발생되지 않도록 하여야 한다.
- 순환펌프의 케이싱은 균일한 두께로 기포 및 균열이 없어야 하며, 내부 압력 및 진동 등에 대한 기계적 강도 및 부식마모를 고려하여 내식성 재질로 제작한다.
- 약품설비는 약품탱크, 약품펌프, 배관 등으로 구성된다.
- 약품탱크는 PE 입형 원형통으로 하고, 약품펌프는 다이어프램 펌프로 한다.
- 약품배관은 PVC로 하며, 필요시 보온을 하여 동결을 방지하여야 한다.
- 점검 발판대
점검 발판대 바닥 및 계단은 그레이팅으로 부식과 녹이 발생하지 않도록 하여야 하며, 점검 발판대 주위에는 1.5 m 높이의 강관 난간을 설치해야 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail” 에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반” 에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(5) 사용재료

본체	STS 304 또는 FRP 이상
볼트, 너트	STS 304 이상
스프레이 노즐	BrC 이상

(6) 표준 부속품

현장제어반, 2차 배전배선	1 식
마노메타	1 식
댐퍼	2 개
순환펌프	1 식

(7) 예비품(대당)

전기 및 계측제어품(램프, 휴즈 등)	1 식
기타 필요부품	1 식

마) 광촉매 탈취기

형 식 : 광촉매 탈취기
 수 량 : 입찰자 제시
 처리풍량 : 입찰자 제시 (m³/min)
 운전방법 : 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch
 전 동 기 : 입찰자 제시 (380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

(가) 전처리부

- 유체중에 포함되어 있는 불순물을 분리, 제거하는 기능을 갖추어야 한다.
- 오염된 공기 유입구의 일단에 연결되고 내부 필터를 구비하여 상기 유입구를 통하여 유입된 오염공기에서 먼지입자를 걸러주기 위한 전처리 챔버이다.
- 공기압력에 의해 공기 흐름을 균등하게 유지할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

(나) 광촉매부

- 전처리 챔버를 거쳐 먼지입자, 미세먼지, 미스트를 걸러진 후 반응부를

01

02

03

04

05

06

07

거치면서 광촉매에 의해 휘발성 유기화합물질 및 악취물질을 광촉매 산화, 분해시켜 효율을 극대화할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

- 반응셀의 용량 가감을 할 수 있는 제어장치를 갖추어 시스템 탈취성능 목표를 충족하여야 한다.

(다) 후처리부

- 광촉매부를 통과한 공기에 함유된 잔류오존을 제거하기 위한 기능을 갖추어야 한다.
- 촉매판은 유지관리 시 여재의 교체가 용이하여야 한다.

(라) 제어부

- 전기부품은 KS 품 및 최상품을 사용하여야 한다.
- CONTROL PANEL의 외부 CASE는 STS304로 제작하며 깨끗하고 미려해야 한다.
- 현장제어반은 탈취기 및 탈취팬의 기동 및 정지 정상적인 운전을 제어할 수 있는 최적의 시스템으로 구성하여야 한다.
- 현장제어반의 본체는 스테인리스 스틸로 제작한다.
- 옥내 자립형으로 수동 및 자동운전이 가능하여야 하며 그 전선 및 전선배관 등 필요한 자재를 공급하여 원활하게 자동운전 되도록 한다.
- 자립형 현장제어반에는 상기와 같은 기능을 발휘하기 위해 하기와 같은 기능을 구비하여야 한다. 조작반 내에는 각종 휴즈, 브레카, 전자접촉기, 보조릴레이, 스페이스 히터, 필요시 서지 보호기(SPD), 스위치 및 필요부속이 구비되어야 한다. 또한 중앙제어실에 탈취장치의 운전, 정지, 고장, 경보 신호전송을 위한 단자를 별도로 구비하여야 한다.
- 전압계, 전류계
- 수동/자동운전 선택스위치
- 기동/정지 조작스위치 및 표시램프
- 고장표시등
- 컴퓨터와 연동, 감시등을 위한 모든 신호에 대하여 건접점 마련
- 모든 아날로그 신호는 4~20mA 이어야 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(5) 표준 부속품

차압계	1 식
현장조작반	1 식
CANVAS	2 개
DAMPER	1 개

(6) 예비품(대당)

전기 및 계측제어품(램프, 휴즈 등)	1 식
기타 필요부품	1 식

바) 활성탄 흡착식 탈취기

형 식 : 입찰자 제시

수 량 : 입찰자 제시

처리풍량 : 입찰자 제시 (m³/min)

운전방법 : 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch

(1) 설계 및 구조

- 활성탄 흡착설비는 흡착탑 또는 흡착지에 입상 활성탄을 충전하고 여기에 처리할 물을 통과시켜 처리대상물질인 오염물질을 흡착하여 제거하는 구조로 하며, 분말활성탄은 사용하지 않는 것으로 하여야 한다.
- 활성탄 여과 탑은 본체부 및 여재부, 자동밸브장치 Cone, Skirt, 노즐, 맨홀 등으로 구성되어야 한다.
- 본체 상부의 끝은 앵글 및 평판으로 보강하고, 본체 내부는 경질 고무라이닝(두께 3mm 이상)으로 하여야 한다.
- 하부 Cone은 노즐에서 500mm 정도 교환이 용이하게 플랜지식으로 하고 재질은 스테인리스 강으로 하여야 한다.
- 활성탄 여과탑 입구 및 출구 노즐은 활성탄 유출을 방지하기 위한 스크린 (Septa Screen, STS 304)을 설치하며 교환이 용이한 구조로 하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 본체, Cone, Skirt는 구조용 강재(8/10t)로 제작하고 강재 두께는 활성탄 중량 및 자체 중량을 견딜 수 있는 두께로 하여야 한다.
- 활성탄 여과탑은 활성탄 부족의 경보장치로써, 진동식 레벨계를 1개 설치하여야 한다.
- 본체는 도장 전에 준나금속(SP10)이상의 블라스트를 해야 하며, 에폭시 도장을 3회 이상, 두께 200 μ m 이상으로 하여야 한다.
- 활성탄의 빼냄 및 보충은 모두 전자동으로 하고 활성탄에 접촉하는 곳의 자동밸브는 모두 볼 밸브로 한다. 기타의 장소의 자동 밸브는 버터플라이 밸브로 하여야 한다.
- 천정판에는 에어 벤트를 설치하여야 한다.
- 접액부는 스테인리스 강(STS 304)로 하여야 한다.
- 본체는 부식 여유율은 1mm이상 두어야 한다.

(2) Platform, 계단 및 Hand rail

“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.

(3) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.

(4) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(5) 사용재료

본체 및 스커트	구조용 탄소강(SS 400)+경질 고무라이닝(내부) 동등이상
Cone(상부)	구조용 탄소강(SS 400)+경질 고무라이닝(내부) 동등이상
Cone(하부)	스테인리스 강(STS 304) 이상
Nozzle	스테인리스 강(STS 304) 이상
Screen	스테인리스 강(STS 304) 이상

(6) 표준부속품

진동식 레벨계	1 식
각종 자동 밸브	1 식
월류용 활성탄 수집기	1 식

(7) 예비품

활성탄	10%
전기 및 계측제어품(램프, 휴즈 등)	100%

사) 복합탈취기

형식	: 복합탈취기(미생물 + 약액)
수량	: 입찰자 제시
처리풍량	: 입찰자 제시 (m ³ /min)
운전방법	: 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch
전 동 기	: 입찰자 제시 (380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

본 설비는 유입된 악취가스를 처리하는 전단부에 미생물이 부착된 담체로 악취를 제거하는 바이오필터와 잔류 취기를 제거하는 후단부 설비(약액)로 이루어진 복합탈취기로 전·후단설비, 용수공급장치, 약품공급설비, 압력감지장치, 현장제어반 및 이차배관 배선, 기타 부속설비로 구성된다.

(2) 바이오 필터

- 바이오 필터(Bio Filter)의 운전은 연중무휴 방식으로 24시간 연속운전을 기준 한다.
- 탈취시설의 설계는 충분한 체류시간, 용존산소의 양, 충분한 습도, 적정 온도 및 pH가 유지되어야함으로 설계인자 관리가 충분하도록 계획하여야 한다.
- 바이오 필터(Bio Filter)의 효율을 최적 상태로 유지하기 위해서 유입가스의 온도를 293K~313K(20~40℃)로 유지할 수 있는 구조로 해야 한다.
- 바이오 필터(Bio Filter)의 재질은 미생물들이 오염물질의 분해율을 높게 유지할 수 있고, 오염가스 및 반응산물에 의해 부식되지 않도록 선정하여야 한다.
- 필터는 보수 관리 및 교체 빈도를 줄일 수 있도록 해야 한다.
- 점검 발판대
점검 발판대 바닥 및 계단은 그레이팅으로 부식과 녹이 발생하지 않도록 하여야 하며, 점검 발판대 주위에는 1.5 m 높이의 강관 난간을 설치해야 한다.

(2) 약액세정

01

02

03

04

05

06

07

- 본체는 내산성 재질로 제작하여야 한다.
- 약액세정탑은 약취성분이 포함된 처리대상 가스에 약품(산 및 알칼리제)이 용해된 수분을 분사해 약취와 분진을 동시에 제거하도록 하는 설비이다.
- 가스상의 약취와 분진을 제거하기위해 분무용 노즐이 부착되어야 하며 세정제에 의한 부식이 발생 되지 않는 재질의 것을 사용하여야 한다.
- 세정용 분무수에는 시상수와 순환수를 사용할 수 있으며 순환 사용에 따른 문제점이 발생되지 않도록 하여야 한다.
- 순환펌프의 케이싱은 균일한 두께로 기포 및 균열이 없어야 하며, 내부 압력 및 진동 등에 대한 기계적 강도 및 부식마모를 고려하여 내식성 재질로 제작한다.
- 약품설비는 약품탱크, 약품펌프, 배관 등으로 구성된다.
- 약품탱크는 PE 입형 원형통으로 하고, 약품펌프는 다이어프램 펌프로 한다.
- 약품배관은 PVC로 하며, 필요시 보온을 하여 동결을 방지하여야 한다.
- 점검 발판대
점검 발판대 바닥 및 계단은 그레이팅으로 부식과 녹이 발생하지 않도록 하여야 하며, 점검 발판대 주위에는 1.5 m 높이의 강관 난간을 설치해야 한다.
- (3) Platform, 계단 및 Hand rail
“3.3.3 가. 일반 요구사항 15) Platform, 계단 및 Hand rail”에 따른다.
- (4) 현장조작반
“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- (5) 도장
“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준하며, 옥외 설치시 미생물 활동을 위하여 동결방지장치(Heater 등)를 제시하여야 한다.
- (6) 사용 재료

본체	스테인리스강(STS 304) 또는 SMC
디미스트	폴리프로필렌 (PP) 이상
볼트, 너트	스테인리스 강 (STS 304)이상
스프레이 노즐	BrC 이상

(7) 표준 부속품 (1기당)

현장제어반, 2차 배전배선	1 식
모노미터	1 식
댐퍼	2 개
담체	1 식
Nozzle	1 식

(8) 예비품(대당)

메디아+담체	3 년분
Nozzle	1 식
전기 및 계측제어품(램프, 휴즈 등)	1 식

자) 공기회석장치

형 식 : 입찰자 제시
 수 량 : 입찰자 제시
 처리풍량 : 입찰자 제시 (m³/min)
 운전방법 : 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch

(1) 설계 및 구조

공기회석장치는 유입필터, 케이싱, 음이온(또는 음전자)발생장치, 챔버, 급기팬, 현장제어반 및 공기회석장치실으로 구성되며 각 구조와 사양은 성능을 고려하여 변경이 가능하나 동등이상의 조건으로 제작해야 한다.

- 유입필터 및 케이싱
- 공기 중 각종 오염물질을 처리하는 필터로 합성섬유 등의 여과재를 알루미늄 프레임에 장착하여 10 μ m 이상의 분진을 포집할 수 있어야 한다.
- 중량법(AFD)에 따라 분진제거율은 85% 이상 가능해야 하며 초기 압력손실은 10mmAq이하이어야 한다.
- 프레임은 알루미늄 재질로 가로, 세로가 직각으로 절곡되어 조립시 뒤틀림이 없어야 하고 완제품으로 세척이나 교체 시 변형 또는 파손되지 않게 견고해야 한다. 또한, 세척이 용이하게 제작해야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 챔버 및 음이온(음전자) 발생장치
 - 챔버는 두께 2mm 이상의 STS재질로 진동으로부터 보호되도록 제작 설치해야 하며 음이온(음전자) 발생장치를 체결 분리하는데 간섭이 없으며 챔버 내 유속은 1m/s 이상 유지하여 전극관(방전관)이 과열되지 않는 크기로 제작해야 한다.
- 음이온(음전자) 발생장치의 몸체는 PVC 또는 동등이상, 전극관(방전관)은 유리+스테인리스 메쉬망 등으로 제작해야 하며 드럼스크린 실내 발생악취 성상에 따라 급기팬 용량 이상의 음이온(음전자) 발생량을 조절할 수 있어야 한다.
- 전극관(방전관)은 발생장치에 접지핀 등으로 고정할 수 있어야 하고 주변설비와 간섭없이 간단하게 탈착할 수 있어야 한다.
- 음이온(음전자) 발생장치는 급기팬 및 기타 진동으로부터 보호되도록 설치하고, 과부하로 인해 작동에 문제가 없어야 한다.
- 급기팬

급기팬은 케이싱, 임펠라, 샤프트, 베어링 및 구동장치 등으로 구성되고 진동, 소음이 작고 연속운전에 견디는 구조로 제작해야 한다.
- (2) 현장조작반

“3.3.3 가. 일반 요구사항 16) 현장조작반”에 따른다.
- (3) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.
- (4) 사용재료

유입필터 및 케이싱

- | | |
|--------------------|--------------------|
| - 필터 | 알루미늄프레임 + 합성섬유 이상 |
| - 케이싱, 지지대 | STS304 이상 |
| | 챔버 및 음이온(음전자) 발생장치 |
| - 음이온(음전자) 발생장치 | 유리 + STS메쉬망 이상 |
| - 챔버(드레인 볼밸브), 지지대 | STS304 이상 |
-

(5) 표준부속품

유입필터 및 케이싱

1식

챔버 및 음이온(음전자)발생장치 1식

(6) 예비품

유입필터	1식
고무패킹류	1식
기타 예비품	1식

차) 탈취 팬(Fan)

형 식 : 터보 Fan 또는 동등이상
 수 량 : 입찰자 제시
 용 량 : 입찰자 제시
 운전방법 : 관련기기와 연동운전 및 수동 Switch
 전 동 기 : 입찰자 제시 (380V, 3 ϕ , 60Hz, kW)

(1) 설계 및 구조

- 회전자

- 회전자는 탄소강에 유리 섬유 강화 플라스틱 라이닝을 한다.
- 진동, 소음이 적고 효율이 높으며 24시간 연속운전에 견딜 수 있어야 한다.

- 축

- 축은 탄소강에 유리 섬유 강화 플라스틱 라이닝을 한다.
- 축이 케이싱을 관통하는 부분은 누설 방지장치를 하여 냄새 누설이 없도록 한다.

- 케이싱

- 조립하기 전에 프라임 코팅이나 에나멜로 마감 도색해야 하며, 가슴기의 하단에서 공기를 이송하는 팬은 아연도 강판으로 제조해야 한다. 단, 알루미늄 부품에 대해서는 프라임 코팅할 필요가 없다.
- 특별히 명시된 곳에는 수평형 플랜지 스플릿 하우스징으로 된 볼트 조립 구조로 공급해야 한다.
- 별류트 하우스징이 없이 스틸 캐비닛을 갖춘 플러그팬형으로 제작해야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 베어링 : 자체 편심방지 및 윤활유 공급이 가능해야 하고, 볼 베어링의 경우 50,000시간, 롤 베어링의 경우에는 120,000시간 이상의 수명을 확보해야 한다.
- V-벨트 구동 : 주철 또는 강재 휠차로 구성되며, 동적 균형을 이루어야 한다.
- 벨트 보호망
 - 다이아몬드형 메쉬 철망 용접구조로 앵글 가대 또는 동등 이상의 구조물에 용접되고 프라임 코팅되어야 한다.
 - 벨트 장력의 조정이 가능해야 하고, 윤활작업이 가능하며, 팬이나 기타 부속물을 보호할 수 있도록 된 구조이어야 한다.
- 토출 댐퍼 : 단일 조절 레버로 외부에서 블레이드 조정이 가능해야 한다.
- 흡입 · 토출망 : 그리드형으로 용접된 아연도 강판이어야 한다.
- 점검문 : 조작이 쉬운 개폐 걸쇠와 개스킷을 갖춘 스크롤에 적합한 형상이어야 한다.

(2) 도장

“3.3.3 가. 일반 요구사항 8) 보호 도장“에 준한다.

(3) 사용 재료

케이싱	GC 200 이상
임펠러	SM 45C + FRP 라이닝 이상
축	SM 45C + FRP 라이닝 이상

(4) 표준 부속품

흡,토출 신축 이음관	1식
-------------	----

(5) 예비품(대당), 제시사항

V 벨트	1식
------	----

18) 발전 설비(필요시)

원칙적으로 「신에너지 및 재생에너지 개발 · 이용 · 보급 촉진법(산업통상자원부)」 등 관련규정에 준하여 성능 및 유지관리면에서 우수하여야 하며, 하수처리장내에 설치되는 발전설비는 아래 시방과 동등 및 이상의 기종을 선정되어야 한다.

가) 일반지침

- (1) 발전기 안정적 운영을 위하여 예비기를 포함 2계열 이상 설치하여야 하며, 하수처리장의 원활한 향후 관리를 위한 발전기 운영 프로그램을 작성하도록 한다.
- (2) 발전기 제어 기술은 직접 또는 원격으로 제어, 모니터링, 진단이 용이하도록 구성 하여 유지 관리가 용이하도록 구성하여야 한다.
- (3) 발전기 납품시 발전시설의 세부 도면 및 시방서를 별도로 제출하도록 하며, 발전기의 세부 예상 보수 주기 및 유지 보수비용 자료를 제공하여야 한다.
- (4) 모든 안전 수칙을 이행하여야 하며, 안전 관리 방안을 수립하도록 하며 관련된 업무에 대한 비용은 전부 입찰자가 부담한다.
- (5) 배기 가스의 폐열은 최대한 활용할 수 있도록 활용방안을 제시하여야 하며 폐열을 이용할 경우 배관의 Damper는 Sealing Damper를 사용하여야 한다.
- (6) 발전기 제어반은 모선, 기기, 계기, 제어스위치, 표시기, 모선, 시험단자, 단자블럭, 배선 및 기타 부속장치 등을 완전 조립하여 공급하여야 하고, 발전설비의 감시제어는 발전기 제어반과 중앙제어실에서 이루어지도록 한다. 또한 발전기제어반에는 발전기의 출력을 측정할 수 있는 측정장치를 설치하여 실시간 및 누적사용량을 중앙제어실에서 감시가 가능하여야 한다.
- (7) 입찰자는 발전시 발생하는 배출가스는 관련법에서 정한 대기오염물질 배출기준을 충족하여야 하며 입찰자는 최대 배출기준과 방지시설을 제시하여야 하며 그 효율(공인기관 시험성적서)을 입증하여야 한다.
- (8) 발전설비 계획 시 연간 운전시간은 7,200시간/년(300일/년) 이상을 기준으로 한다.
- (9) 발전폐열을 소화조 가온용 열원으로 계획 시 열량은 소화조 가온에 소요되는 열량을 기준으로 한다.
- (10) 소화조에서 발생하는 소화가스의 발생량을 측정하기 위한 계량기를 설치하여야 하며, 전처리설비 후단부에서 수분, 노점온도 10℃, 전처리된 소화가스를 측정 및 포집할 수 있는 측정구를 설치하여야 한다.
- (11) 소화가스 전처리설비는 자동제어 구성으로 안정성을 확보하여야 한다.
- (12) 발전기에서 발전된 전력은 전력 판매를 위해 송전 계통(분산형 전원 배전계통 연계기술 기준) 등 부속설비를 갖추어야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- (13) 가스발전 설비는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(산업통상자원부)」에 적합한 설비로 구성하여야 하며, 전력판매를 위한 대관협의를 계약상대자가 주관하고 발주기관에서 협조하도록 한다.
- (14) 배기가스의 폐열은 회수하여 소화조 가온, 건축설비용, 기타 사용처 등에 보조열원으로 공급하는 방안을 제시할 수 있다.
- (15) 정압시설을 설치할 경우 예비 정압기, 안전밸브, 가스방출관 설치 등 안전 확보에 필요한 조치를 하여야 한다. 또한 정압기실에는 가스공급시설 외 시설물은 설치하지 않아야 한다.

나) 가스 발전기(터빈)

형 식 : 가스 터빈

수 량 : 2계열 이상(예비대수 포함)

발전용량 : 입찰자 제시

발전효율 : 입찰자 제시

발전폐열 : 입찰자 제시

종합효율 : 입찰자 제시

운전방식 : 입찰자 제시

가스인입조건 : 입찰자 제시

배기가스온도 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 가스터빈 발전기는 단단 터보 원심형으로 발전기, 기어, 컴프레서 터빈부, 동기발전기(Synchronous Generator) 등으로 구성된다. 그 외 Recuperator(열 회수 장치)와 Combustor(연소기), Heat Recovery System(폐열회수), 발전기 제동장치 등으로 구성된다.
- 모든 재료는 소화조 메탄가스를 고려하여 부식이나 침식이 일어나지 않는 재료를 사용해야 한다. 실록산 제거설비, 가스압축설비 등 전처리시설을 설치하여 기기의 내구성을 높이도록 한다.
- 전처리 설비는 소화가스 중에 포함되어 있는 황화수소, 분진, 수분, 실록산, 암모니아 등을 제거하여 발전기용 연료로 공급하는 설비로 발전시 정지 및 불안전 운전 등의 요소를 억제하여야 한다.
- 발전설비는 소화가스의 농도변화에 따른 안전운전이 가능하여야 하며 최적 연소운전에 필요한 자동제어운전이 되도록 한다.

- 발전기는 24시간 상용발전이 가능한 구조이어야 하며, 연속운전 또는 간헐운전 등 가변운전 조건에서도 원활하게 운전이 가능하여야 하며 또한, 입찰자가 제안한 발전설비의 발전효율을 제시하여야 한다.
- 발전시 부하변동이 발생하여도 일정한 전력의 출력이 보장되어야 하며 돌연 정지시에도 안전정지가 가능하여야 한다.
- 장비의 반·출입 및 유지보수 공간확보와 장비 반출입을 위한 대책(크레인 또는 호이스트 등)을 수립하여야 한다.
- 실록산 제거설비(배출 농도 : 0.06mg/Nm³(20℃, 1기압) 이하), 가스압축설비 등 전처리시설은 2계열 이상으로 구성하여 제안하여야 하며, 가스압축기는 예비대수를 포함하여 설치하여야 한다.
- 발전기는 정격부하 상태의 것으로 돌연단락을 일으켜도 그 단락전류에 견디어야 하며, 과속도내력은 무부하로 정격회전속도 120% 속도에서 2분 정도 운전해도 기계적으로 견디어야 한다.
- 발전설비로 유입되는 가스배관에 설치되는 모든 수분제거설비는 자동으로 드레인이 되는 구조로 하여야한다.

(2) 표준부속품

가스터빈	1 식
전처리시설	1 식
폐열활용시설	1 식
기타	1 식

다) 가스 발전기(엔진)

- 형 식 : 가스 엔진
- 수 량 : 2계열 이상(예비대수 포함)
- 발전용량 : 입찰자 제시
- 발전효율 : 입찰자 제시
- 발전폐열 : 입찰자 제시
- 종합효율 : 입찰자 제시
- 운전방식 : 입찰자 제시
- 가스인입조건 : 입찰자 제시
- 배기가스온도 : 입찰자 제시

(1) 설계 및 구조

- 소화가스 중에 포함되어 있는 수분, 황화수소, 실록산, 분진, 암모니아 등을 기본적으로 제거를 한 후 사용하여야 한다.
- 가스 발전기는 처리된 소화가스를 이용하여 운전이 되도록 설계 반영하여야 하며, 가스의 공급 압력의 변동 등을 감안하여 연속운전에 지장이 없도록 하여야 한다.
- 입찰자는 적용하고자 하는 발전기 형식(린번, 리치번 타입 등)을 명시하여야 하며, 배기가스설비는 발전기 형식에 따른 대기배출허용기준을 만족할 수 있도록 구성하여야 한다.
- 가스 농도 및 가스유량 변동에 따라 가변 부하운전이 가능하도록 설비를 구성하여야 한다.
- 가스발전기 연소가스 배출 연도는 보일러 연도와 공동사용을 배제하며, 별도로 설치하여야 한다.
- 실록산 제거설비(배출 농도 : $0.06\text{mg}/\text{Nm}^3(20^\circ\text{C}, 1\text{기압})$ 이하), 가스압축설비 등 전처리시설은 2계열 이상으로 구성하여 제안하여야 하며, 가스압축기는 예비대수를 포함하여 설치하여야 한다.
- 분산형 전원 배전계통 연계기술기준에 따라 가스발전기에서 발전된 전원은 관련기준에 적합하게 보호장치를 설치하여야 하며, 가스발전기 제어반 또는 수변전설비에서 역률 0.9이상이 되도록 구성하여야 한다.
- 발전폐열은 소화조 가온을 고려하여 폐열회수장치(엔진열, 배가스회수)를 계획하여야 하며, 폐열 미사용시 발전기 냉각방안 등 대책방안을 계획하여야 한다.

(2) 표준부속품

가스엔진	1 식
전처리시설	1 식
폐열활용시설	1 식
기타	1 식

3.3.5 건축기계설비 특별요구사항

가. 일반 요구조건

아래 해당 사항이 있을 경우 동등이상을 선택하여 반영하여야 한다.

1) 냉 각 탑

가) 일반사항

- (1) 냉 · 온수 유니트에 사용되는 냉각탑은 대향류형 F.R.P 냉각탑으로 한다.
- (2) 장비에는 제작회사, 제조번호, 제조 년 월일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판을 부착하여야 한다.
- (3) 제작도, 시방서, 취급시방서, 견본 등의 기술자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 제작하여야 하며 자재검사, 중간검사, 완성검사를 받은 후 설치하도록 한다.

나) 재 료

(1) 대향류형 F.R.P 냉각탑

- 구 성

탑 본체, 수조, 송풍기, 전동기, 부속품 등으로 구성되며 운전시의 소음, 진동 및 물방울의 비산이 적고 소정의 기능을 갖는 것으로 한다.

- 본 체

본체는 유리섬유 강화 폴리에스텔 수지판(F.R.P)으로 견고하게 조립된 것으로 하고 내부의 접점 및 청소가 용이한 구조로 한다. 수 분배 장치는 강제에 수지 코팅을 한 것 또는 합성수지제로 하고, 물의 낙하분포가 균일한 것으로 한다.

- 물 탱 크

유리섬유 강화 폴리에스텔 수지판으로 한 것으로 수조에는 배수관, 오우버 플로우관, 급수관, 기타 필요한 접속구를 설치한다.

- 송 풍 기

- 전 동 기

- 충진 물

충진 물(FILL)은 P,P 제품 조립형으로 성형하여 수막분포가 균등하게 하고 외기와의 공기 접촉을 최대로 하여 최고의 열 교환이 이루어지는 구조로 온수온도 60℃ 에서도 열 변형이 없도록 제작한다.

충진 물 받침대는 STS강판 또는 STS강관으로서 충진 물 위치를 균일하게 유지할 수 있도록 제작한다.

- 산수기

- 냉각탑 가대

- 공기흡입망

01

02

03

04

05

06

07

- 기타 부속품

- 냉각탑 운전 시 진동에 견딜 수 있도록 하고 소음 감소를 위하여 각 조립부에 고무 패킹(t : 3.0mm)을 삽입한 후 조립한다.
- 냉각탑 내부를 점검할 수 있도록 Casing 중앙 부위에 점검 구(Sight Glass)를 설치한다.

- 부속품

다음과 같은 부속품을 갖추어야 한다.

- | | |
|-------------------|-----|
| • 플로우트 밸브 | 1 식 |
| • STS 사다리 | 1 식 |
| • 엘리미네터 | 1 식 |
| • F.R.P 루버(코팅 철망) | 1 식 |
| • 점 검 구 | 1 식 |
| • 강제 받침대 및 기초 보울트 | 1 식 |
| • 방진 스프링 | 1 식 |

다) 규격 및 수량

〈표4-44〉 냉각탑 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (kW)	수 량	비 고
대향류형 냉각탑 (F.R.P)	(1) 냉 각 톤 : kcal/h (2) 냉각용량 : kcal/시간 (3) 송풍기장치 ① 형 식 : ② 풍 량 : m ³ /min (4) 수냉각부 ① 표준수량 : l/min ② 산수압손실 : kg/cm ²	380/3/60			
부 속 : 방진스프링, 엘리미네타, F.R.P 그릴 (PVC 망), 사다리, 가시창					

2) 냉 동 기

가) 일반사항

- (1) 이 절에서 말하는 냉동기는 냉·온수 유니트(난방중대형)로 한다. 구동원 및 열원은 전력, 연료, 물 등을 이용한다.
- (2) 냉동기는 운전시의 소음, 진동이 적고 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.
- (3) 고압가스안전관리법의 적용을 받는 것은 해당관계법규가 정하는 바에 따르며 한국가스안전공사의 각종 시험에 합격한 것으로 한다.
- (4) 한국산업 규격 또는 공산품 관리법의 규정에 적합하여야 하며, 장비에는 제작회사, 제조번호, 제조 년 월일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판을 부

착하여야 한다.

나) 재 료

(1) 냉 · 온수 유니트

- 재질 및 성능

냉동기의 본체는 크게 다섯 부분(증발기/흡수기, 응축기/저온재생기, 열교환기, 고온재생기, 고온수열교환기)으로 구성되며, 내부에 특수 장치를 하여 각각 적당한 증발 압력, 응축 압력으로 유지한다.

(2) 증발기

- 냉매액을 스프레이시켜 전열 관 내부를 흐르는 냉수의 열을 빼앗아 냉동 작용을 하는 냉수를 만든다.
- Shell & Tube형 열 교환기로, 강판을 용접하여 제작하며, 순도 99.9 %의 인탈산동 관을 특수하게 가공하여 전열관의 효율을 극대화시킨다.

(3) 흡수기

- 증발기에서 증발된 냉매 증기를 LiBr 수용액으로 흡수시켜 증발기내에서 계속 증발이 진행되도록 압력을 낮추어 주며, 냉매를 흡수한 용액을 재생기로 보내는 역할을 한다.
- 강판과 관판을 용접하여 제작한 증발기와 단일 동체로 증발기와의 사이에 Eliminator를 설치한 Shell & Tube형 열 교환기로서 전열관은 순도 99.9% 이음매 없는 인탈산동관을 특수하게 가공하여 열 교환 효율을 극대화시킨다.

(4) 열 교환 기

고온의 농용액과 저온의 희용액을 열 교환시켜 에너지 소비를 절약하는 높은 효율의 열 교환기이다.

(5) 고온 재생기

외통과 노통(연소실), 3-Pass 노통 연관식으로 제작하여 열효율을 극대화시키고 에너지 소모를 최소화시킨다.

(6) 저온 재생기

(7) 응 축 기

관과 강판을 용접하여 제작하며 내부에는 순도 99.9 %의 이음매 없는 인탈산 동관을 사용한 전열관을 설치, 내부로 냉각수를 흐르게 하며 냉매 증기를 응축시킨다

(8) 고온수 열교환기

01

02

03

04

05

06

07

Shell & Tube형 열교환기로 강관을 용접하여 제작하며, 순도 99.9%의 인
탈산 동관을 가공하여 전열관의 효율을 극대화시킨다.

- (9) 용액 재가열 장치(냉방운전 시)
- (10) 연 소 장 치
- (11) 추 기 장 치
- (12) 용액 펌프 및 냉매 펌프
- (13) 용액 및 냉매
 - 냉매는 순수한 H₂O(증류수)를 사용한다.
 - 용액은 53% (WT) LiBr 수용액을 사용하며, 인체에 무해하고, 상온에서 안정된 상태를 유지한다.
 - 기내에 부식을 방지하기 위해 인체에 해가 없는 LiNO₃을 부식 억제제로 사용한다.
- (14) 배관 및 부품
- (15) 자동제어판

다) 규격 및 수량

〈표4-45〉 냉·온수 유닛 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (kW)	수 량	비 고
냉 · 온수 유니트 (난방 증대형)	냉 방 능 력 : kcal/h 난 방 능 력 : kcal/hr 냉수 입출구 온도 : / ℃ 냉 수 유 량 : l /min 냉각수 입출구 온도 : / ℃ 냉 각 수 유 량 : l /min 온수 입출구 온도 : / ℃ 온 수 유 량 : l /min 연 료 소 모 량 : kg/hr(난방) kg/hr(냉방) 냉 매 펌 프 : kW 용 액 펌 프 : kW 버 너 송 풍 기 : kW 진 공 펌 프 : kW 용량제어범위 : 100% ~ 30% (연료비레제어)	380/3/60	kW		난 방 증 대 형

부속 : 방진패드, 진상 콘텐츠사, 그외 필요 부속품

- 3) 온수 보일러
- 가) 일반사항
- (1) 건축물의 난방 및 급탕을 위해서 설치되며, 그의 설계, 제작, 설치, 시험

및 검사, 시운전 등에 대하여 적용된다.

- (2) 제작도, 시방서, 취급시방서, 견본 등의 기술자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 제작하여야 하며 자재검사, 중간검사, 완성검사를 받은 후 설치하도록 한다.
- (3) 보일러는 강철제 보일러로서 본체와 연소실로 이루어지며 안전밸브, 수면계, 압력계, 수주 계 및 온도계 등의 부속품으로 구성된다.
- (4) 강철제 보일러는 최고사용온도 203℃ 이하의 온수를 사용한다.

나) 재 료

온수 보일러로서 그 부속품의 재료 및 구조는 KS B 6233(육용강제 보일러의 구조) 및 에너지이용합리화법에 의한 육용강제 보일러(1-1001) 형식 승인 기준에 적합한 것으로 한다.

(1) 부 분 품

보일러는 다음의 부분품을 구비한다.

- 주 온수밸브	1 개
- 안 전 변	1 개
- 가 스 버 너	1 개
- 송 풍 기	1 개
- 수위 조정기	1 개
- 수위계 브로밸브	1 개
- 역 지 변	1 개
- 제 어 반	1 식

(2) 가스버너

착화방식은 고압전기 스파크 파이롯트 버너 착화와 High-Low-Off 3위치 제어방식으로 한다.

(3) 자동제어반

자동제어반에는 각종 관련기기(순환펌프 등) 운전표시 및 계기가 부착되어 운전상 이상 유무 및 운전 상태를 항시 점검할 수 있는 것이어야 하며, 관련기기 제어에 대한 배관 및 배선공사도 본 공사의 범위로 한다.

01

02

03

04

05

06

07

다) 규 격

〈표4-46〉 온수보일러 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (W)	수 량	비 고
온수보일러 (난방, 급탕겸용)	난 방 용 량 : kcal/hr 최고사용압력 : kg/cm ² 전 열 면 적 : m ² 연료소비량 : l /hr 버 너 : W 구 경 : 난방(Ø), 급탕(Ø) 연도(Ø)	220/1/60			

부 속 : 팽창 탱크, 온수 순환펌프, 물용 감압변, 온수분배기, 기타 필요부속품

4) 연 도

가) 일반사항

- (1) 보일러의 수평 및 수직연도 공사에 설치되며, 그의 설계, 제작, 설치, 시험 및 검사, 시운전등에 대하여 적용된다.
- (2) 제작도, 시방서, 취급시방서, 견본 등의 기술 자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 제작하여야 하며 자재검사, 중간검사, 완성검사를 받은 후 설치하도록 한다.

나) 재 료

(1) 재료 및 구조

- 연도는 강재의 용접 또는 플랜지 접합으로 한다. 재료는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재) 또는 KS D 3698(압연 스테인리스 강판 및 강대)의 STS 304등에 의한 것으로서, 그 두께는 특기사항KS없으면 3.2mm K상, 스테인리스 강판의 경우는 1.0mm로 한다.
- 25mm의 공기단열층을 지닌 이중 관 구조의 조립식 경량의 스테인리스 연도로 한다.

(2) 부 속 품

보일러 기종에 대해서 다음의 부속품을 갖추어야 한다.

〈표4-47〉 부속품별 수량

명 칭	적 요	수 량
맨홀 또는 청소구		1식

(3) 규격 및 수량

도면에 따른다.

5) 펌 프

가) 일반사항

- (1) 일반용 펌프, 보일러 급수펌프, 라인펌프, 순환펌프 및 연료펌프 등에 적용한다.
- (2) 제작도, 시방서, 취급시방서, 견본 등의 기술 자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 제작하여야 하며 자재검사, 중간검사, 완성검사를 받은 후 설치하도록 한다.

나) 재 료

(1) 일반용 펌프

- 재료 및 구조

전동기와 축이음에 의해 직결되어, 주철 제 또는 강제의 공통베드에 설치한 것으로서 KS D 4301(회 주철 품), 임펠러 및 안내깃은 KS D 6002 (청동 주물)에 따른다.

펌프는 서어징이 없고 공기가 혼입되지 않는 구조로 하고, 운전이 원활히 되도록 하며, 각부의 진동은 경미하고, 소음은 적으며 수중에서 공기의 혼입이 되지 않은 것으로 한다. 또한, 온수펌프의 축 받침 부분은 온수의 온도에 의한 영향을 받지 않는 것으로 한다.

- 부 속 품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

<표4-48> 부속품별 수량

명 칭	적 요	수 량	
		개방회로	밀폐냉각수
압력계 또는 연성 계	밀폐회로와 냉각수용은 압력계, 연성 계 각 1개	1개	2개
물보충 깔대기 관(코크부착)		1개	-
공기빼기 콧		1개	1개
배수용콧(주철제 또는 강판제)		1개	1개
흡입구 덮개(주철제 또는 강판제)		1조	-
축이음 보호덮개(강판제)		1조	1조
상대 플랜지	볼트, 너트, 패킹볼임	1식	1식
방진 이음		1개	2개
방진 장치	특기에 따른다.	1식	1식
기초 볼트		1식	1식

(2) 보일러 급수펌프

- 재료 및 구조

“1) 일반용펌프 가) 재료 및 구조”의 재료 및 구조에 의하는 것으로 축수부(軸受部)는 온수의 온도에 따라 장애를 받지 않는 것으로 한다.

- 부 속 품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

〈표4-49〉 부속품별 수량

명 칭	적 요	수 량
압력계 또는 수면계		1개
공기빼기 콧		각1개
배수용 콧		1개
축이음 보호용 덮개(강판 제)		1조
상대 플랜지		1식
방진 장치	볼트, 너트, 패킹볼임	1식
기초 볼트	특기에 따른다.	1식

(3) 라인펌프

- 재료 및 구조 전동기와 펌프가 일체 구조로 된 것으로 축 봉부에 공기가 되는 것을 방지하는 기능을 갖추고 수리 시에는 배관을 외부에서 분해 조립할 수 있으며 보수 및 점검을 용이하게 행할 수 있는 것으로 한다.

- 부 속 품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

〈표4-50〉 부속품별 수량

명 칭	적 요	수 량
게이트 밸브		2개
체크 밸브		1개
압력계		1개
상대 플랜지	볼트, 너트, 패킹볼임	1식

다) 규격 및 수량

〈표4-51〉 부속품별 수량

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (HP)	수 량	비 고
펌 프	형 식 : 구 경 : Ø 유 량 : l /min 양 정 : m				

부 속 : 1. 라인형 펌프 : 상대플랜지, 그 외 필요부속품.

2. 볼류트 펌프 : 방진스프링가대, 마중물 깔대기, 상대플랜지, 물빼기 볼밸브, 축이음보호 덮개, 공통배드, 기초볼트, 그 외 필요부속품

6) 압력 및 탱크류

가) 일반사항

(1) 본 항은 팽창탱크, 소화용 압력탱크, 기타서비스 탱크 및 헤더에 적용한다.

(2) 압력용기에 해당하는 탱크류는 보일러 취급 및 압력용기 설치 검사기준, 압력용 기 구조 규격에 따른다.

(3) 사용강제는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재)에 따른다.

나) 재 료

(1) 밀폐형 팽창탱크

- 재료 및 구조

강판 제 용접가공으로 하고 내면에는 방청시공으로 한다.

- 규격 및 수량

〈표4-52〉 팽창탱크 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (HP)	수 량	비 고
팽창탱크 (밀폐형)	형 식 : 밀폐형 팽창탱크	-	-		
	규 격 : $\varnothing \times m$ (용량 l)				
	재 질 : STS 304 최고사용압력 : 7.0kg/cm ²				
팽창탱크 (개방형)	형 식 : 개방형 팽창탱크	-	-		
	규 격 : $\varnothing \times m$ (용량 450 l)				
	재 질 : STS 304				

부속품 : 물용 감압변구비 3~1.5kg/cm²(밀폐형)

〈표4-53〉 급탕탱크 수량

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (HP)	수 량	비 고
급 탕 탱 크	형 식 : 급탕탱크	-	-		
	규 격 : $\varnothing \times m$ (용량 l)				
	재 질 : STS 304 최고사용압력 : 7.0kg/cm ²				

부속품 : 50t 보온품, 온도계, 압력계, 온도조절기, 안전변 및 기타 필요부속품

(2) 소화펌프기동용 압력탱크

- 재료 및 구조

한국소방 검정공사 검정 품으로서 용량 100리터이상으로 하고 구조는 노동안전에 관한 법규(압력용기 구조규격)에 적합하여야 한다. 이 탱크는 압력계, 안전장치, 압력스위치 및 드레인 밸브 등의 부속품 등을 구비한 것으로 한다.

- 다음의 부속품을 갖추어야 한다.

〈표4-54〉 부속품별 수량

명 칭	적 요	수 량
메인 펌프용압력스위치(LOW)	니들밸브포함.	1개
충압 펌프용압력스위치(HIGH/LOW)		1개
드레인밸브		1식
압력계		1식
안전변(청동제)		1식
기 초 볼 트		1식

- 규 격

〈표4-55〉 압력탱크 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (HP)	수 량	비 고
압력탱크	형 식 : 원주형 규 격 : \varnothing mm × mmL(용량 l) 압 력 : 20KG/cm ² 재 질 : SS 400	-	-		

부속 : 가대, 안전변 압력계, 압력스위치, 전처리 후 외부 방청페인트 및 조합페인트, 그외 필요 부속품

(3) 헤 더

- 재료 및 구조

강관 제 또는 강판 제 용접가공으로 하고, 냉 온수 헤더에 대해서는 KS D 8308(용융 아연도금)에 의한 용융 아연도금방식의 방청처리를 한다. 밸브중심선은 원칙적으로 동일평면상에 놓고 헤더의 축심과 같은 방향에 설치되는 인접밸브 핸들과의 외주간극은 원칙적으로 100mm이상으로 한다. 헤더에는 필요에 따라 환수관과 배수관 등의 접속구를 둔다.

- 다음의 부속품을 갖추어야 한다.

〈표4-56〉 부속품별 수량

명 칭	적 요	수 량
압 력 계		1개
온 도 계		1개
강 제 베 드		1식
기 초 볼 트		1식

- 규 격

〈표4-57〉 냉·온수해더 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (HP)	수 량	비 고
냉·온수공급해더	규 격 : ø × L	-	-	1	
냉·온수환수해더	규 격 : ø × L	-	-	1	

부 속 : 보온50T(그라스울), 보온카바(칼라강판 0.5T), 온도계, 압력계, 가대, 외부 방청페인트칠 후 조합페인트칠, 그 외 필요부속품등.

7) 음료수용 탱크류

스테인리스 강판 제 패널로서 조립하는 형식의 탱크는 다음에 따른다.

- 가) 충분한 두께, 형상의 패널, 지지재 등의 경우는 수압에 충분히 견디고, 기밀성 및 수밀성을 충분히 확보할 수 있도록 한다. 또 용접은 TIG용접을 한다.
- 나) 지지재 등 탱크내부에 설치하는 재료는 위생상 무해한 것으로 하고 동시에 수질에 해를 주지 않는 것으로 하며 지지재는 탱크의 청소 시에 불편하지 않도록 한다.
- 다) 탱크의 조립 등에 사용하는 볼트, 너트의 사용구분은 다음에 의한 것으로 하고 재료는 다음의 것 또는 동등 이상으로 한다.
- 라) 탱크의 외부에 사용하는 볼트 및 너트는 강제볼트로 한다. 강제볼트는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재)에 의한 SS 400으로 KS D 8303(용융 아연도금)에 규정된 Z35 이상의 도금을 한 것으로 하고 도장은 필요 없다.
- 마) 탱크내부에 기상부에 사용하는 볼트는 피복재부착 강제볼트로 한다. 피복재부착 강제 볼트는 앞에 표기한 강제볼트에 합성고무 및 합성수지 등의 피복재로 피복한 것으로 한다.
- 바) 탱크내부의 액상부에 사용하는 볼트는 스테인리스 볼트로 한다. 스테인리스 볼트는 KS D 3706(스테인리스 강 봉)에 의한다.

사) 팬넬의 접합에 사용하는 밀봉 재료는 합성수지제 또는 합성고무제로 하고 수밀성, 내구성이 우수하며 수질에 해를 끼치지 않는 것으로 한다.

아) 다음 부속품을 갖추어야 한다.

- | | |
|---------------------|-----|
| (1) 급 수 관 | 2 개 |
| (2) 소화배관(필요한 경우) | 1 개 |
| (3) 배 수 관 | 1 개 |
| (4) 수위조절 관(필요한 경우) | 1 개 |
| (5) 맨 홀 | 1 개 |
| (6) S.T.S 사다리(내·외부) | 1 식 |

자) 규 격

〈표4-58〉 저수조 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력 (HP)	수 량	비 고
저 수 조	형 식 : S.T.S 조립식물탱크 규 격 : mmW× mmL× mmH(용량 : m ³) 보 온 : 우레탄 보온 (50mm)	-	-		

부 속 : 품질검사 Q마크 획득품, 내. 외부 사다리, 가대, 그 외 필요부속품

8) 송 풍 기

가) 일반사항

- (1) 평형시험기에 의하여 정적평형과 동적 평형이 잘 조정된 것으로서 운전 시에 소음(산업안전보건법 시행규칙 제93조의 4(작업환경측정횟수) 적용, KS B6311)은 브로와 외함 1.5m 거리에서 85dB을 초과하지 않아야 하며, 진동(ISO-10816-3)은 1.4mm/sec, rms을 초과하지 않아야 한다.
- (2) 제작시 변형, 부정형 등이 없고 충분한 강도를 가지며 적절한 베어링을 사용한다.

나) 재 료

(1) 원심 송풍기

- 원심 송풍기는 다익형으로 한다.
- 케이싱은 강판 제 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로서 변형과 진동이 없으며 접합부에서 공기가 새지 않도록 용접 또는 리베팅에 의하여 견고하게 정형 보강된 것으로서 설치와 운전애 지장이 없는 구조로 한다.
- 축은 충분한 강도를 가진 것으로 하고 베어링은 레이디얼 및 드러스트

하중에 충분히 견딜 수 있고 장시간의 연속 운전에서도 지장이 없는 것으로 한다.

- 전동기는 특기시방서에 지시가 없는 한 전폐형으로 하며 그 외의 사항은 표준시방서 해당사항에 따른다.
- 부속품은 필요에 따라 다음과 같은 것을 구비한다.
 - 감속장치 1 식
(벨트 구동일 때에는 벨트폴리, 벨트 및 보호용 카바)
(직경 구동일 때에는 변속기와 구동축)
 - 플랜지 1 식
 - 기초 볼트 또는 고정 볼트 1 식
 - 방진스프링 가대 (방진스프링 행거) 1 식
 - 동그리스주입기 1 식

(2) 축류 송풍기

- 케이싱과 프레임은 강판 또는 기타 필요한 강도를 갖는 재료로 제작되고 설치에 지장이 없는 구조로 한다.
- 임펠러 깃은 강판 또는 기타 필요한 강도를 갖는 재료로서 매끈한 소정의 곡면으로 정밀하게 제작하고 고속 운전에서 견딜 수 있는 것으로 한다.
- 축은 원심 송풍기의 해당사항에 따른다.
- 부속품은 원심 송풍기의 해당사항에 따른다.

(3) 덕트형 송풍기

- 반입에 지장이 없고, 분할, 조립이 가능하도록 판넬 구조로 제작하여야 한다.
- 케이싱 외면은 1t 이상의 냉연 압연강판과 내면에는 단열 및 흡과주가 좋은 재질을 사용한다.
- 공기 혼합실에는 신선 공기와 실내에서 배출되어 오는 공기가 잘 혼합될 수 있는 구조이어야 한다.
- 알루미늄 몰드 바를 이용한 한 FRAME 조립 방식으로 한다.
- Base Frame은 찬넬을 사용하여 진동 및 코일 등의 중량에 견딜 수 있는 구조로 제작한다.
- 외부에서 내부장치를 점검할 수 있는 점검 구를 설치하여야 한다.
- 흡입, 토출구는 현장여건에 맞도록 사전 조사하여 결정하여야 한다.
- 송풍기는 원심송풍기에 따른다.

01

02

03

04

05

06

07

- 축은 원심 송풍기의 해당사항에 따른다.
- 부속품은 원심 송풍기의 해당사항에 따른다.

(4) 규격 및 수량

〈표4-59〉 송풍기 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력	수 량	비 고
벽부 형 배풍 기	형 식 : 규 격 : \varnothing 풍 량 : m^3/min 정 압 : mmAq				
루프 형 배풍 기	형 식 : 규 격 : \varnothing 풍 량 : m^3/min 정 압 : mmAq				
덕트 형 송풍기	형 식 : 규 격 : \varnothing 풍 량 : m^3/min 정 압 : mmAq				

- 부 속 : 1. 벽부 형 : 샷다 연동 식, 외부루버 부착
 2. 덕트 형 : 방진행거, 덕트 후렌지, 담판, 소음 챔버형, 모타 직결형
 3. 천정 형 : AL후드캡, AL후렉시블 덕트부

9) Fan Coil Unit

가) 일반사항

- (1) 웬 코일유닛은 진동 및 소음이 적고 소정의 능력을 충분히 발휘하는 것으로 한다.
- (2) 장비에는 제작회사, 제조번호, 제조 년 월 일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판을 부착하여야 한다.
- (3) 제작도, 시방서, 취급시방서, 견본 등의 기술자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 제작하여야 하며 자재검사, 중간검사, 완성검사를 받은 후 설치하도록 한다.

나) 재 료

(1) 재질 및 구조

- KS B 6377(웬 코일 유닛)에 의한 것으로 하거나 다음에 의한 것으로 한다.
- 케이싱은 두께 0.6mm 이상의 강판제이며 필요에 따라서는 충분한 보강을 하며 관의 접속 및 내부기기의 교환 및 청소 등이 용이한 구조로 하고 종류, 형식, 호칭, 구조, 재료 및 치수 등은 형식승인기준에 따른다.
- 공기냉각 및 가열코일은 공기조화기에 따른다.

- 공기여과기는 방청 처리된 강판제 또는 알루미늄판제의 틀 속에 공기저항이 적고 여과효율이 좋은 여과재를 넣은 것으로 하고 필요에 따라서는 여과재의 양면에 여과재 누름 재를 설치하며 탈착이 용이한 구조로 한다. 여과재는 공사시방서에 따른다.

(2) 송풍기

- 급. 배기용 송풍기는 다익형 송풍기를 사용하며 풍량에 맞추어 1대로 설치하는 것을 원칙으로 하되 설치여건상 높이가 한정될 경우에는 2대로 분할 설치할 수 있다.
- 송풍기의 토출 방향은 덕트 연결이 용이하도록 현장조건에 맞추어 설치한다.
- 임펠러는 충분한 강도를 갖는 철판을 사용하며 다수의 날개가 주판과 측판에 용접 등으로 부착하고 주축에 견고하게 고정한다.
- 임펠러는 운전 시 변형을 일으키지 않는 충분한 강도를 유지하도록 한다.
- 임펠러의 깃은 균일한 곡면으로 정밀도가 높도록 성형되어 정. 동 바란싱이 우수하도록 제작한다.
- 주축의 재료는 기계구조용 탄소강(KS D 3752)을 사용하며 정밀도가 높게 가공하여 굽힘이 없도록 한다.
- 주축의 굽기는 위험속도가 사용최대 회전속도의 1.3배 이상이 되도록 한다.
- 베어링은 자동 조심 베어링(로울러나 볼베어링)을 사용하고, 자동 구리스 주입기를 부착한다.
- 송풍기로부터 전달되는 진동을 방지하기 위해 방진 스프링을 설치한다.
- 모터 축 풀리와 송풍기축 풀리는 평형이 되어야 한다.

(3) 모 터

모터는 KS품 밀폐형으로 하며 공조기 외부에 설치한다.

(4) 규격 및 수량

〈표4-60〉 웬코일유닛 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력	수 량	비 고
웬코일유닛	형 식 : 냉방능력 : kcal/hr 난방능력 : kcal/hr 유 량 : l /hr	220/1/60			

부 속 : 1. 바닥 형 : 후렉시블관, 공기변, 공기필터, 그 외 필요부속품

2. 천장 형 : 후렉시블관, 공기변, 소음챔버, 공기필터, 그 외 필요부속품

3. 능 력 : 냉방능력은 흡입공기건구온도27℃, 건구온도21℃, 냉수온도7℃, 난방능력은 흡입공기건구온도20℃, 온수온도80℃,

10) 공냉식 냉·난방기

가) 일반사항

- (1) 본 기기는 냉·난방용으로 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉·난방효과를 얻도록 한다.
- (2) 실내에 설치됨을 고려하여 운전중에 진동 및 이상 음이 발생치 않는 구조로 한다.
- (3) 실내장식을 겸하므로 미려한 외장을 갖춘 구조로 안정감을 갖도록 한다.
- (4) 유지, 보수 관리에 편리한 구조로 한다.

나) 재 료

(1) 기 능

- 뉴로퍼지 인공지능

체감센서가 온도, 습도, 풍량, 풍속을 스스로 판단하여 현재 실 환경에 가장 쾌적한 바람을 만들어주는 기능

- 쾌속집중 냉방

기능선택 후 10분, 위치감지센서가 사용자에게 바람을 집중시켜, 사용자의 체감온도를 신속하게 낮춰주므로 무더운 여름철 귀가 시 최단시간 내에 더위를 식혀주는 기능

- 강력 제습기능

습기 제거력이 우수해 장마철 눅눅함을 없애주므로 건강하고 쾌적한 실내공간을 만들어주는 기능

- 집진탈취기능

고효율 집진탈취필터를 채용, 자극적인 냄새(비린내, 감냄새)를 효과적으로 제거해 주는 기능

- 공기정화기능

실내의 미세한 먼지제거는 물론 공기정화기를 단독으로 사용할 수 있도록 한다.

- 향균필터

바이오 향균필터를 채용, 공기 중의 미세한 먼지는 물론, 곰팡이, 박테리아 같은 세균번식을 억제하므로 건강한 여름을 지켜주는 기능

- 저소음 기능

공기의 유로개선 및 실내의 소음을 33dB이하로 한다.

- 액정 무선리모콘

리모콘으로 실행되는 냉방기의 모든 작동상태를 TV모니터를 보듯이 한 눈에 볼 수 있어 원거리 조작 시의 편리성을 할 수 있도록 한다.

(2) 규격 및 수량

〈표4-61〉 공랭식 냉·난방기 규격

장 비 이 름	형 식 및 규 격	전 원 (V/PH/Hz)	소비전력	수 량	비 고
공냉식 냉·난방기	냉 방 능 력 : kcal/hr 난 방 능 력 : kcal/hr 실내송풍기 동력 : W 실외송풍기 동력 : W×2대 압축기 동력 : kW 히 터 동력 : W 보조가열기 동력 : kW	220/1/60	W		

부 속 : 무선리모콘, 실내온도자동조절, 항균필터, 좌우자동풍향, 자기진단기능, 과열방지기능, 과전류방지기능, 간편 예약기능, 진상 콘텐서, 방진기초 대

11) 알루미늄 방열기 및 유니트히타

가) 일반사항

온수를 열원으로 하고 복사 또는 대류에 의해 난방을 하는 기기 및 부속품으로 알루미늄 방열기, 유니트 히타 등이 있다.

나) 재 료

(1) 알루미늄 방열기

주요부분은 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재)로서 소정의 성능을 가지며 사용압력에 견디는 것으로 한다.

- 온수용 방열기 밸브
- 유니언 엘보
- 리턴 콕
- 공기빼기밸브

(2) 유니트 히타

유니트히타는 KS B 6377(헬 코일 유니트)에 의하며 그 외의 것은 다음에 따른다.

- 케이싱안에 코일, 토출구, 흡입구, 공기여과기, 송풍기와 전동기 등을 갖

춘 구조로 하고 운전 시 소음이 적으며 소정의 성능을 갖는 것으로 한다.

- 케이싱은 두께 0.8mm 이상의 강판 제(KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대) 또는 강봉체로서 케이싱 및 코일을 지지하는데 충분한 강도를 가지며 조절 가능한 구조로 한다. 또한 전면에는 중력 담판을 설치한다.
- 온수코일
 - 코일 내에서 충분한 방열이 이루어질 수 있도록 표면적이 큰 코일(바이패스 팩터가 낮은 코일)이 사용되어야 하므로 4열 이상으로 설치한다.
 - 코일 면적은 풍량을 기준하여 코일 면 풍속 2.5m/sec 이하로 선정하며, 온수량이 많아 유속이 2m/sec를 초과할 경우는 Double Circuit Coil를 채택하여 제작한다.
 - 코일은 ⅝ “ OD의 인 탈산 동관을 사용하고 동관에 열효율을 향상시킬 수 있는 알루미늄 Fin을 삽입하여 확관기를 사용하여 완전 밀착시키므로써 열관류 계수를 크게 하며 특히 동과방지를 위하여 코일 내 물의 배수가 용이하도록 제작한다.

다) 규격 및 수량

〈표4-62〉 벽부형 히타 규격

형 식	난방능력 (kcal/hr)	송 풍 기			코 일		수 량	비 고
		형 식	풍 량 (m³/hr)	동 력 (HP)	전면적 (㎡)	열수 (Row)		
벽 부 형 유니트 히타		프로펠라						

부 속 : 1. 열 원 : 온수(80℃),

2. 부 속 : 후렉시블관, 공기변, 풍량조절기, 온도조절기, 그 외 필요부속품

3. 전 원 : 220V, 1PH., 60Hz

〈표4-63〉 방열기 규격

장 비 명	형 식	규 격		수 량	비 고
		쪽 수(S)	관 경(A)		
알루미늄 방열기					

12) EHP(ELECTRIC HEAT PUMP)

가) 일반 사항

- (1) SYSTEM의 신뢰성 확보를 위하여 적용 EHP MULTI 공조시스템의 장비이어야 한다.
- (2) 실내기와 실내기의 레벨 차이는 최대 15m이고 125m의 한방향 기장에도

냉·난방이 가능하며 외부온도 영하15℃에서도 난방이 가능하며, 냉방기능은 외부온도 영하 5℃에서 가능하여 일년내내 냉·난방이 수행될 수 있어야한다.

- (3) 인버터 구동 방식 압축기를 채택하여 최소의 운전비용으로 운영이 가능하도록 한다.
- (4) HEAT PUMP 운전으로 동절기에는 난방이 되도록 하여야한다.
- (5) 실외기 1대에 실내기를 16대~20대까지 연결 운전이 되도록 하여야한다.
- (6) 천장형은 낮은 천장 높이에서도 응축수 배출에 용이하게 응축수 배출 펌프가 부착되어야 한다.

나) 실 내 기

(1) 본 체

- 본체는 아연도 강판 0.8mm~1.2mm로 성형하여 제작하며 방음 및 단열과 결로 방지를 위하여 POLYURETHANE FORM 보온재로 내부에 9mm와 외부에 3mm를 부착한다.
- 장식 판넬은 내열 ABS 플라스틱으로, 탈장착이 용이한 구조를 한다.

(2) 송 풍 기 (BLOWER)

- 송풍기는 연중 가동되므로 그 내구성과 정숙 운전이 보장되어야 한다.
- 송풍기는 원심식(CENTRIFUGAL FAN)의 MULTI 공조시스템 전용으로 제작된 저소음 고효율 송풍기를 사용한다.
- 송풍기의 규격 및 용량은 MULTI 공조시스템 사양에 준한다.
- 송풍기의 풍량 제어는 상, 중, 하의 3단 제어로 필요한 풍량을 선택 사용할 수 있도록 한다.
- 송풍기의 구동방법은 전동기 직결 구동형으로 한다.
- 송풍기의 전동기 방진은 RUBBER SLEEVE TYPE으로 진동을 방지한다.

(3) 열 교 환 기

- 열교환기는 냉방에 따른 공기를 처리할 수 있는 구조와 용량을 가지도록 하며, INNER GROOVED 동관 및 알루미늄 재질의 LOUVER FIN을 사용한다.
- 열교환기는 순도 99.8%이상의 3/8" 동관에, 순도 99.8% 이상의 0.12t알루미늄 FIN을 사용한다.
- 열교환기 조립 완성 후 내압 시험을 실시하여 누설 및 기타 이상이 없

01

02

03

04

05

06

07

도록 한다.

- 기밀시험을 시행한 후 내부를 완전히 진공 건조시켜 수분이 없도록 한다.

(4) 에 어 휠 타 (AIR FILTER)

- FILTER는 염화 비닐 FILTER로 세척하여 재사용 할 수 있으며 탈,장착이 용이한 구조로 한다.

(5) 공기의 토출방식 (AIR FLOW)

- 공기의 토출은 4-방향, 2-방향, 1-방향으로 토출 되며 필요에 따라 선택 사용이 가능하며 토출 그릴은 AUTO SWING으로 토출 공기가 균등하게 분포하여 냉·난방을 효율적으로 할 수 있어야 한다.

다) 실 외 기

(1) 본 체

- 본체는 아연도 강판 0.8mm~1.2mm로 성형하여 제작한다.

(2) 압 축 기 (COMPRESSOR)

- R-410A 냉매를 사용하는 스크롤식 압축기로 정속 운전과 인버터 구동 방식으로 용량을 제어하며 원활한 구조로 제작된 것을 사용한다.
- 밀폐형(HERMETIC)을 사용한다.
- 운전소음 및 진동전달을 방지하기 위하여 RUBBER MOUNT 방진재를 부착시킨다.

(3) FAN

- FAN은 PROPELLER FAN을 사용하여 진동 소음이 없는 정속한 운전 상태와 내구성이 보장되도록 제작한다.
- FAN 토출 부분에는 안전망을 설치하여 위험이 없도록 한다.

(4) 열교환기

- 압축기 및 실내에서 받은 열을 충분히 냉각시킬 수 있도록 3/8" 동관과 0.12mmt 알루미늄 FIN으로 제작한다.

라) 자동제어

(1) 자동제어 기능

- CONTROL SYSTEM은 MICRO PROCESSING TYPE으로, 자가진단 기능을 내장시킨 컨트롤 시스템으로 에너지 절감과 각 부분의 수명연장이 이루어지도록 구성한다.
- 압 또한, 운전 상태와 이상발생 때는 자동제어 기능을 통한 자체 응급조치

가 가능하도록 실외기 PCB CONTROL에는 아래와 같은 기능도 첨부되도록 한다.

- 열교환기 온도 표시
- 외기 온도 표시
- COMP. 흡입측 온도표시
- COMP. 토출측 온도표시
- COMP. 운전 전류 표시
- 난방시 DEFROSTING 기능

(2) 실내기 CONTROLLER 기능 (표준 컨트롤러)

- ON-OFF 스위치 및 램프 : 운전에 들어가면 녹색램프가 켜지고 예러발생 때는 적색램프가 켜짐
- 온도설정 및 시간설정 : 실내온도 설정과 현재시간 설정 및 표시기능
- 타이머 기능 : 운전 ON-OFF 시간의 설정 및 표시기능
- FAN 조절 기능 : 급기 송풍의 상, 중, 하 조절과 표시기능
- 작동 모드 표시 : 냉방과 난방의 상태표시
- 원격 조절 표시 : 개별 조정과 중앙제어 조정(추가 사양의 설치 시)의 운전 상태 표시

마) 단일 배관 공사

(1) 냉매 배관

- 냉매 배관은 실외기가 실내기간을 연결하는 고압배관, 저압배관, 분기관을 말한다.
- 배관 SIZE와 분기관 SIZE는 규정된 크기에 맞추며 분기관 설치는 수평 배관에서는 수평을 꼭 유지하도록 한다.
- 배관은 용접부는 은납봉으로 용접하며 용접시 산화물이 생기지 않게 하기 위해서는 반드시 질소 (N2) 퍼지을 해야 한다.
- 용접 후 1차 기밀시험은 필히 질소(N2) 28kg 주입후 24시간 시험을 해야 한다.
- 배관세척은 고압의 질소를 10kg/cm²압력이상으로 가압하여 동관내에 불순물과 수분을 완전히 제거, 건조시키고 진공검사를 하여야 하며 냉매가스 주입후 가스 누설이 없어야한다.
- 냉매 배관의 보온은 반드시 하여야 하며 난연성 고무발포 보온재 10mmt 이상을 사용한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 냉매배관은 부분적으로 하중을 받지 않도록 필요한 곳과 2~3M간격으로 지지대를 설치하여 지지해 주어야 한다.

(2) 배수배관(드레인)

- 배수배관은 경질염화 비닐관(PVC)을 사용한다.
- 배수배관 경사는 반드시 1/100이상이 되도록 한다.
- 배수배관경은 배수량 배출이 충분한 관경을 사용하며 반드시 아티론코팅보온재 5mmt 이상으로 보온한다.
- 배수배관 지지대는 배관경이 40A이하는 1.5m이하 간격으로 40A이상은 2.0m이하 간격으로 지지하며, 수직관은 2.5m이하 간격으로 한다.
- 배수배관공사 완료후 반드시 배수 상태와 누수여부를 확인 후 이상이 없을 때 보온을 한다.
- 배수배관에 AIR VENT나 U-TRAP은 설치하지 않는다.

나. 동결방지 설비

- 1) 배관의 동절기 동결을 방지하기 위해 기계분야 주관으로 필요시 전기적인 동결방지설비를 시설하여야 한다. 이 설비는 온도감지기, 전자 접촉기, 동결방지용 절연선 및 배전반으로 구성된다.
- 2) 각 열선회로는 배전반에 설치된 전류계에 의하여 운전상태가 감시되어야 하고, 전기적인 동결방지 설비를 필요로 하는 옥외계기는 온도 조절기로 제어되는 열선 또는 자체 온도 조절형 열선에 의해서 보온되는 함내에 설치하여야 한다.
- 3) 배관용 열선도체는 배관과 보온재 사이 또는 배관의 정상적인 온도에 의하여 열선도체에 손상을 줄 수 있는 부분에는 보온재와 보온재 사이에 설치하여 열선의 절연에 손상이 없도록 한다.
- 4) 수관의 동파방지설비는 동파가 발생할 온도를 기준으로 하여 설계되어야 한다.
- 5) 열선의 설치에 관한 상세사항은 열선 공급자 사양에 따라 시행하여야 한다.

3.4 전기분야

3.4.1 일반사항

가. 목 적

본 일반기술지침은 전기설비의 설계제작 및 설치에 대한 일반적인 요구사항들을 규정하는데 목적이 있다.

전기설비의 설계에서는 시설별 처리방식, 시설규모 및 형태, 유지관리방식 등을 기초로 신뢰성과 경제성을 고려하여 적정하게 해당시설을 설계하고 효과적인 운영 및 유지관리가 될 수 있도록 하여야 하며, 장래 증설 및 설비개선이 용이하도록 하여야 한다.

나. 적용법령 및 규칙

모든 전기기기의 제작 및 설치는 본 입찰안내서에 명시된 내용에 따르되 적용되는 모든 법령, 규정 및 기준은 최신판을 적용하여야 한다.

1) 법규 및 규칙

본 시설의 설계 및 시공은 다음의 대한민국 법규 및 규칙에 따라야 한다.

- 가) 환경정책기본법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
- 나) 물환경보전법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
- 다) 하수도법, 시행령, 시행규칙(환경부, 2024)
- 라) 전기사업법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2024)
- 마) 전기공사업법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2024)
- 바) 전력기술관리법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2024)
- 사) 전기통신기본법, 시행령, 시행규칙(과학기술정보통신부, 2019)
- 아) 전기통신사업법, 시행령, 시행규칙(과학기술정보통신부, 2024)
- 자) 정보통신공사업법, 시행령, 시행규칙(과학기술정보통신부, 2024)
- 차) 소방기본법, 시행령, 시행규칙(소방청, 2024)
- 카) 에너지이용합리화법, 시행령, 시행규칙(산업통상자원부, 2023)
- 타) 산업안전보건법, 시행령, 시행규칙(고용노동부, 2024)
- 파) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2024)
- 하) 기타 관련법규

2) 코드 및 표준

본 시설은 다음의 대한민국 코드 및 표준에 따라 설계 및 시공되어야 한다.

- 가) 한국산업표준(KS)
- 나) 전기공급약관(한국전력공사, 2023)

01

02

03

04

05

06

07

- 다) 전기설비 기술기준(대한전기협회, 2023)
- 라) 한국전기설비규정(산업통상자원부, 2023)
- 마) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(과학기술정보통신부, 2024)
- 바) 공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부, 2022)
- 사) 상수도설계기준(환경부, 2022) 및 상수도설계기준 해설편(상하수도협회, 2023)
- 아) 하수도설계기준(환경부, 2022) 및 하수도설계기준 해설편(상하수도협회, 2020)
- 자) 송·배전용 전기설비 이용규정(한국전력공사, 2024)
- 차) 분산형 전원 배전계통 연계기술 기준(한국전력공사, 2024)
- 카) 건축전기설비공사 표준시방서(국토교통부, 2016)
- 타) 기타 관련 코드 및 기준

상기코드 및 규격의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규격 및 코드가 적용되어야 한다.

- IEC, ANSI, JIS, DIN, CSA, NEMA, ISA, ASTH, JEM, JEC, IEEE, UL, NEC
- 기타 관련 코드 및 기준

다. 주위 조건

모든 전기기기는 시설되는 지역의 지역조건 및 기상조건 등에 따른 주위환경에 적합하게 적용·선정되어야 하며, 침수우려가 있는 경우에는 적절한 침수방지설비를 설치하여야 한다.

라. 설계 및 시공기준

- 1) 본 설비는 처리시설의 전기설비로서 원활한 기능과 성능을 만족하고, 설비의 신뢰성, 안전성, 효율성, 경제성, 유지관리 용이성은 물론 정기보수나 점검을 위한 설비의 휴지기간을 최대한 줄일 수 있도록 한다.
- 2) 주요 전기기기 및 제어회로, 전력케이블의 배열 등은 비상사고로부터 연쇄적인 사고 파급을 최소화하도록 설계하여야 한다.
- 3) 각 설비는 신뢰성 있는 운전이 가능하며, 장래 증설을 고려하여 설계하여야 한다. 또한 관련 기기들은 가능한 한 호환성이 있는 신품이어야 하고 품질이 양호하며 관련법규, 규격 및 설치환경에 적절하도록 제작되어야 한다.
- 4) 각 설비의 재질은 온도 및 기압의 변화에도 어떠한 결함이나 변형이 일어나지 않는 것이어야 한다.
- 5) 모든 기자재는 최신의 설계와 고도의 기술로서 설계되고 제작되어야 하며 모든 설비는 현장의 특수한 환경에 구애됨이 없이 최대 연속정격으로 운전이 가능하도록 하여야 한다.

- 6) 고열·분진·습기·옥외 등의 장소에 설치되는 기기는 특수조건에 적합하여야 한다.
- 7) 본 설비는 부하, 온도, 압력의 변화에서도 안전하고 만족할 만한 운전이 가능하고, 청소 및 유지보수가 용이하여야 한다.
- 8) 본 설비는 미려한 외관과 기능상 호환성이 있도록 제작되어야 하고, 여유면적이 충분하도록 배치되어야 한다.
- 9) 성능이 같은 기기들은 예비품 및 유지보수의 간편성을 고려하여 동일제품을 사용해야 한다.
- 10) 절연계급, 차단용량, 연속 허용전류용량, 개폐기능, 기계적인 강도 등은 본 입찰 안내서에 명시된 법령 및 규격과 기술적인 적용실적에 따라 선정하여야 한다.
- 11) 에너지절약을 위한 최적의 설계가 이루어지도록 적극적인 이용방안을 강구하여야 하며, 이를 구체적으로 제시하여야 한다.
- 12) 수배전반 및 전동기기동반은 재료의 가공, 조립제작, 도장, 기기조립 및 배선, 기타 모든 제작공정을 자체에서 일괄 제작하여 제품성능을 보장할 수 있고 사후관리를 위한 일관된 기술지원 능력을 보유한 업체에서 제작하여야 한다.
- 13) 전선 및 케이블 선정은 한국전기설비규정(KEC) 및 IEC(International Electrotechnical Commission)기준에 의해 설계하여야 한다.
- 14) 수변전실에 배전반을 설치할 경우에는 보수, 점검 및 반입·반출에 지장이 없도록 필요한 공간을 확보 후 배치하여야 하며 수변전실내의 적정 온도 유지를 위하여 냉방설비 및 급배기설비를 설계하여야 한다.
- 15) 국제적 환경규제 6대 유해물질(수은 등)을 사용하는 전기기자재의 사용을 최대한 억제하도록 하며, 기자재 선정 시 친환경 기자재 사용을 고려하여야 한다.
- 16) 금회 현대화사업에 의한 기존설비의 철거, 교체, 신설 작업으로 인해 기존 하수처리시설의 가동이 중단되지 않도록 무정전 전력공급계획을 수립하여야 하며, 불가피하게 정전이 필요한 경우에는 정전시간이 최소화되도록 하여야 한다. 또한, 수변전설비 및 변압기 설비, 공사 중 임시전원설비 등의 주요설비는 공사 중 혹은 만일의 고장 등으로 인해 정전이 발생되지 않도록 상용 및 예비설비를 두어 이중화로 구성되도록 계획한다.
- 17) 본 사업은 기존 송기공공하수처리시설 부지 내의 설비를 철거 및 현대화하는 사업으로서 기존 전기설비의 증설과 개량이 필요로 할 수 있으며, 최적의 하수처리장 운영을 위한 기존 전기의 개량 및 교체도 포함된다.
- 18) 본 사업은 기존 송기공공하수처리시설 부지 내의 설비를 철거 및 현대화하는

01

02

03

04

05

06

07

사업으로서 기존 시설의 현장조사를 기초로 하여 전반적인 운영상의 문제점(증설처리시설과 관련된 설비에 한함)을 개선하여야 하며, 기존시설의 교체, 신설되는 경우에는 현장설치 조건과 기존 \설비와의 연계성을 감안하여 최적의 처리장 운영이 가능하도록 계획하여야 한다.

19) 본 사업은 기존설비에 대한 현대화사업이므로 철거되는 기존설비에 대해서는 정확한 사유를 제시하여야 하며, 재사용하는 기기(증설처리시설과 관련된 설비)는 현재 상태를 파악하여 재사용가능 여부를 제시하여야 한다. 필요시 기기 및 배선 등에 대해서는 입찰자가 시험 및 검사를 시행하여야 하며 시험항목 및 검사방법은 입찰자가 제시하여야 한다. 법적 정도검사 대상인 전기·계측기기류는 정도검사 성적서를 제출하여야 하며, 그 외 제품은 검·교정 및 시험성적서(공인기관) 등 제품의 품질을 입증할 수 있도록 보완하여 철거나 재사용 하도록 입찰자가 제시하여야 한다.

20) 위험지역에 설치되는 전기 기기(조명 포함)의 외함이나 구조는 방폭 설비 규정에 적합하여야 하며, 관련 설계, 기기 제작 및 설치 등은 관련 규정에 준하여 시설하여야 한다.

마. 기존시설 전기설비 현황

- 1) 기존 전기설비는 전력인입설비를 포함한 수변전설비, 배전설비, 동력제어설비 및 예비전원설비로 구성되는 전력설비와 건축물에 대한 전열설비, 조명설비, 방재설비(접지, 피뢰, 소방), 정보통신설비 및 부대전기설비로 구성되는 건축전기설비로 구성되어 있다. 입찰자는 기존설비의 운영현황을 바탕으로 하여 하수처리장 증설과 관련된 입찰안내서의 내용이 충분히 반영된 설계를 입찰서에 나타내어야 한다.
- 2) 하수처리시설 현대화에 따른 수변전설비의 계통구성은 기존 부하용량과 신설되는 부하용량 및 운영 현황 등을 검토 분석하여 경제성, 안정성, 유지관리의 편리성 등을 고려하여 설계하여야 한다.
- 3) 계통배전전압은 설비의 용도, 용량 및 배치와 설비운전의 가능성, 경제성, 안전성 및 유지관리의 용이성 등을 종합적으로 고려하여 선정하여야 하며, 금회 신설되는 설비의 배전전압은 기존 전력계통과 동일한 배전전압을 적용하는 것으로 하여 운영자의 유지관리가 용이하도록 계획하여야 한다.

3.4.2 전기설비 개요

전기설비는 전력인입설비를 포함한 수변전설비, 배전설비, 동력제어설비 및 예비전원

설비로 구성되는 전력설비와 건축물에 대한 조명 및 전열설비, 전기방재설비, 정보통신설비 및 부대전기설비로 구성되는 건축전기설비로 나누어진다. 입찰자는 다음의 기본개념을 바탕으로 하고 본 입찰안내서의 내용이 충분히 반영된 설계를 입찰서에 나타내어야 한다.

가. 수전방식

한국전력공사로부터 공급되는 전원의 특성은 다음과 같으며, 전력인입은 한국전력공사 수급지점으로부터 처리시설 내 주변전설까지의 인입으로 하며, 수전전력 수급지점위치 및 수급방법은 입찰자가 파악하여 제시하여야 하고, 인입공사는 한전책임분계점 2차측부터 입찰자의 부담으로 한다. 한전의 상용전원 정전에 대비한 예비전원계획을 제시하여야 하고, 수전회선은 상용·예비 2회선으로 시행하여야 하며 상용회선 정전시에도 예비회선으로 자동절체 되어 처리시설을 정상적으로 가동할 수 있어야 한다. 수전전압은 아래사항을 참고로 하되 수전용량에 따라 설계기준 및 한전 전기공급약관에 의거 수전방식(특고압 또는 저압)은 입찰자가 제시할 수 있다. 입찰자는 수용율 및 설비 확장성, 전력수급계획 등을 고려한 수전용량 계산서를 제시하여야 하며, 전력 수전 계획에 따른 대관업무(전원공급 변전소 조사·확정, 전기사용신청, 사용 전 검사, 인허가 등) 및 민원 대응 등 제반 사항, 한전 수탁비 및 전력 수전과 관련되는 비용(입찰금액에 포함)을 제시하여야 한다.(한전수탁공사비는 추후 정산한다.)

- 전 압 : 22.9kV
- 상 수 : 3상
- 선 수 : 4선
- 주 파 수 : 60Hz
- 단락용량 : 한전과 협의 후 단락용량을 적용

나. 계통배전전압(입찰자 제시)

계통배전전압은 설비의 용도, 용량 및 배치와 설비운전의 기능성, 경제성, 안전성 및 유지관리의 용이성 등을 종합적으로 고려하여 선정하여야 하며, 금회 설치되는 설비의 배전전압은 기존 전력계통의 설비와 동일한 배전전압을 적용하는 것을 원칙으로 한다. 또한 계약전력과 전기공급방식 및 공급전압의 관계는 전기공급약관에 따라야 한다.

다. 전동기의 정격전압(입찰자 제시)

전동기의 정격전압은 부하용량, 설비운전의 기능성, 경제성, 안전성 및 유지관리의 용이성 등을 종합적으로 고려하여 선정하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

라. 계통의 전압 강하

처리시설내의 최대 전동기 기동시 계통의 전압강하율이 부하 말단에서 10%이내가 되도록 변압기 용량 및 전동기 기동방식을 선정하여야 한다.

마. 역률개선

- 개선된 종합 역률은 95% 이상이어야 한다.
- 변압기의 무효전력보상을 위하여 역률개선용 콘덴서를 설치하여야 하며 용량, 수량, 구성방법은 입찰자가 제시하여야 한다.
- 사용부하별 역률을 고려하여 규정에 적합한 역률 개선용 콘덴서 설비를 설치하여야 한다.

바. 고조파 대책

- 반도체 소자를 사용하는 인버터 및 UPS 설비, 컴퓨터에서 발생하는 고조파로 인한 전압 왜곡, 콘덴서 과열, 이상소음 발생, 보호계전기 오동작 및 통신기기의 유도장해 등에 대한 적절한 방지대책을 세워야 한다.
- 입찰자는 고조파 방지대책으로 직렬 리액터 설치, 노이즈필터 설치 등 고조파 발생으로 인해 일어날 수 있는 문제에 대한 방지대책을 충분히 검토하고 설계에 반영하여야 한다.

사. 에너지절약 및 신기술의 적용

- 에너지절약을 위한 기기의 선정 및 시스템을 구성하고 이의 최적 유지관리가 될 수 있도록 유지관리방안을 입찰자가 제시하여야 한다.
- 건축물의 에너지절약 설계기준에 의한 전기부분의 의무사항(수변전설비, 간선 및 동력제어설비, 조명설비 등)을 입찰자가 제시하여야 한다.
- 입찰자는 본 처리시설의 설계 및 시공을 위하여 신기술의 적용을 적극 검토하고 반영하여야 한다.
- 입찰자는 정부시책 및 관련기술을 검토하여, 본 사업에 적용 가능한 친환경(신재생) 에너지 활용방안을 기상데이터 및 현장조사 등을 통한 구체적인 검토 후 적용 가능한 친환경(신재생) 에너지를 반영하여야 한다.
- 태양광 발전시스템 이용시 집광패널 설치부는 일조시물레이션과 같은 컴퓨터 상세분석을 통해 계획하여야 한다.

3.4.3 수변전설비

가. 범 위

- 전력인입설비공사(한전수탁공사비 포함)

- 특고압수배전반설비공사
- 고압배전반설비공사(필요시)
- 저압배전반설비공사
- 기타 관련 설비공사(입찰자제시)

나. 주요지침

- 기존설비의 철거, 교체 또는 신설되는 설비부하를 종합적으로 검토하여 안정적인 전력공급용량 확보를 위해 기존 전력인입설비, 수전전압 및 수전방식의 적정성을 검토하여야 한다.
- 사전 현장조사 및 운영자와의 협의를 통해 기존 전기설비의 운영상 문제점을 조사하여 이에 대한 개선계획을 수립하여 설계에 반영하여야 한다.
- 수전설비 용량은 시설단계별 최대수요전력으로 하고 계약전력은 한국전력공사의 전기공급약관에 따라 결정한다.
- 전력인입설비, 수전전압, 수전방식, 일반공급선로 또는 전용공급선로의 결정은 입찰자가 처리시설의 주변상황 및 한국전력공사의 공급방안을 받아 충분히 검토하여 설계에 반영하여야 한다.
- 수전대상의 한국전력공사 소유시설로부터 주변전실까지의 인입설비에 대한 공사범위 등은 입찰자가 파악하여 수행하여야 한다.
- 주변전설비 계획에서는 신뢰성, 안정성, 경제성, 에너지절감, 장애의 증설 등을 고려하여 결정한다.
- 주변전실의 위치는 전력부하의 중심으로서 효율적인 배전선로의 구성이 용이한 위치를 선정하도록 하여야 한다.
- 특고압수배전반, 고압 및 저압배전반설비는 신뢰성 및 안전성에서 우수한 옥내형 강판제 폐쇄자립형으로 하여야 한다.
- 저압배전반은 변압기의뱅크별, 간선 회로수, 부하의 종류와 용량등에 대하여 적정하게 부하를 분담하고 저압간선의 단락, 과부하, 지락 등의 고장에 대한 보호장치를 구비하여야 한다.
- 배전반 내부의 전기적인 화재로 처리시설에 사고가 파급되지 않도록 적합한 소화설비를 입찰자가 제시하여야 한다.
- 중앙제어실에서 중요부분을 감시, 제어할 수 있는 시스템을 구성하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

다. 주요설비

1) 배전반

- 배전반은 둘 또는 그 이상의 금속판을 결합한 금속폐쇄형 배전반 사용을 원칙으로 하며, 특고압 수변전설비의 경우에는 가스절연형 배전반의 적용을 고려할 수 있다. 견고한 금속재로 하여 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 모든 금속체간에는 전기적으로 접속되도록 하고 기계적으로 견고한 구조이어야 한다.
- 배전반은 자중, 적재하중, 풍압 및 지진 그 밖의 진동과 충격에 대하여 안전한 구조이어야 하며, 한국전기기술기준위원회 표준 KECG 9701 및 KECC 7701 에 따라 내진설계 및 제작되어야 한다.
- 배전반의 내부 습기를 제거하기 위하여 필요시 건조용 히터를 온도감지스위치와 함께 부착하여야 한다. 단, 계측기나 계전기를 내장하는 배전반의 경우 건조용 히터의 설치에 따른 영향을 고려하여야 한다.
- 변압기 등과 같이 발열되는 기기를 수용하는 배전반은 충분한 방열효과가 있도록 환기창 및 환풍기를 설치하여야 한다.
- 부스바의 재질은 동이며, 접촉부는 은도금되어야 하고 부스바는 절연되어야 한다.
- 각 충전부분은 충분한 절연간격을 유지하고 규정된 충격전압에 견딜 수 있어야 하며 절연부분은 장기간 사용 시에도 열화되지 않아야 한다.
- 배전반 내부에 설치한 계기류들은 문을 열지 않아도 감시가 가능한 구조로 제작하여야 한다.
- 특별히 규정하지 않는 한 배전반의 크기는 입찰자가 제시하되 공사감독자의 검토를 받아야 하며, 운반 및 설치가 용이한 구조로 하여야 한다.
- 바닥에는 배선의 인입 및 인출을 위한 개구부를 만들 수 있도록 바닥판이 구비되어야 하며 증설 등을 고려하여야 한다.
- 제어회로용 케이블은 1.5mm² 이상의 연선을 사용하여야 하며, 특별히 기술된 것을 제외하고 전선터미널은 압착단자를 사용하여야 한다. 모든 배전반과 설비들 사이의 접속은 단자대에서 이루어져야 하며 하나의 단자에서 3개 이상의 전선이 접속되어서는 안 된다. 전선 단말에 전선기호를 표시한 표시밴드를 견고하게 부착시켜야 한다.
- 입찰자는 사업지구의 지진현황을 조사하여 필요시 내진설계를 반영하여야 한다.



2) 변압기

- 변압기 종류는 에너지를 절약할 수 있는 고효율 사양으로 입찰자가 제시하여야 한다.
- 변압기 구성은 상용변압기와 예비변압기를 시설하여 고장 및 시설점검에 편리 하도록 하여야 한다.
- 탭 접속 절환을 위한 무전압 탭 절환단자는 특고압측에 설치하며, 외부에서 쉽게 수동으로 절환할 수 있는 구조이어야 하며, 전압별 탭의 결선위치를 쉽게 알 수 있는 구조이어야 한다.
- 변압기의 운전 신뢰성 확보를 위해 변압기 2차측 중성선에는 누설(지락) 영상 전류를 검출하는 장치를 구비하여야 한다.
- 변압기에는 온도센서를 설치하고 외부에서 쉽게 확인이 가능하여야 한다. 또 변압기 온도에 따라 알람 및 트립용 접점이 구비되어야 하며 동작온도는 임의의 값을 설정할 수 있도록 하여야 한다. 변압기 온도나 경보상황을 중앙제어실에서 감시하거나 신호를 수신할 수 있는 방안을 입찰자가 설계시 고려하여야 한다.
- 변압기는 부하설비의 전동기 용량에 따라 1단 전압강압(특고압/저압) 또는 2단 전압강압(특고압/고압, 고압/저압)중 적절한 시스템을 검토하여 입찰자가 제시하여야 하며, 또한 사용전압, 부하특성, 계절부하 등을 고려하여 처리시설 부하의 정상운전이 가능하도록 맺수, 모선의 구성도는 입찰자가 제시하여야 한다.
- 변압기 용량은 적정한 용량이 되도록 하여야 하며, 변압기 용량 산정시 수용율 근거를 제시하여야 한다.

3) 역률 개선

- 역률을 개선하기 위하여 진상콘덴서를 사용한다. 이 경우 경제성, 보수관리성 등을 고려하여 아래의 2가지 방식중 한가지를 사용하거나 병용으로 사용한다.
 - 전동기와 병렬로 개별적으로 콘덴서를 설치한다.
 - 모선에 콘덴서군을 집중 설치한다.
- 콘덴서는 방전장치 설치를 원칙으로 하며 대용량콘덴서에는 직렬 리액터를 설치한다
- 필요시 자동역률조정장치를 설치하여 역률의 변화를 실시간 분석하고, 최적의 콘덴서를 자동으로 투입·개방하여 역률개선을 할 수 있도록 제시하여야 한다.

4) 전기실

- 전기실 바닥에는 기기배치를 위한 액세스 플로어를 설치하고 높이는 300mm 이상으로

한다. 수변전실은 면적이 충분히 확보되어야 하며 특히 운영 및 유지보수를 위한 이격거리(전면, 후면, 측면)가 충분하도록 계획하여야 한다.

- 전기실은 부하의 분포상황, 부하수 및 용량, 유지관리체계 등을 고려하여 시설의 경제성 및 유지관리 편의성 확보가 용이하도록 계획한다.
- 전기실의 위치 및 배치는 유지보수성, 안전성, 경제성 및 장래 증설 가능성 등을 종합적으로 고려하되 침수 또는 누수의 우려가 없고 유해한 부식성 가스, 분진, 습기 등의 침투가 곤란하고 온도변화가 적은 위치에 배치한다.
- 건축법, 소방법, 기타 관련법령에 의하여 규제를 받는 경우에는 법령 등을 기준으로 하여 관련설비를 설치한다.

3.4.4 배전설비

가. 범 위

- 간선배관배선공사
- 전력 및 제어케이블공사
- 기타관련 설비공사

나. 주요지침

1) 배전전압의 선정

처리시설내 배전설비 및 제어전원계통의 전압은 원칙적으로 다음과 같이 구분하되 배전방식, 부하의 종류, 용량에 따라 입찰자가 결정하여 제시하도록 하여야 한다.

가) 배전전압(고압필요시) : 입찰자 제시

(저 압) : AC 3상 4선 380-220V

나) 조명설비(상시조명) : AC 단상 220V

(비상조명) : 입찰자 제시

다) 전열설비(용 접 용) : AC 3상 380V

(편의시설) : AC 단상 220V

(실험실기기) : AC 단상 110V, 220V

AC 3상 380V(필요시)

(기 타) : 입찰자 제시

라) 제어 및 조작회로 : AC 단상 110V, 220V(전동기 및 차단기류)

기타 입찰자 제시

마) 계측회로 : AC 단상 110V, 220V 및 DC24V, 기타 입찰자 제시

2) 배전방식의 선정

배전방식은 전압강하, 설비운전의 기능성 확보, 경제성, 안정성, 고장시 대처 및 다단 운전의 용이성, 에너지 절감 및 유지관리의 편리성 등을 종합적으로 고려하여 입찰자가 제시하여야 한다.

3) 계통의 전압 강하율

처리시설의 최대 전동기 부하의 기동시 계통의 전압강하율이 부하 말단에서 10% 이내가 되도록 변압기 용량, 전선의 굵기 및 전동기 기동방식 등을 선정하여야 한다.

다. 주요설비

1) 배 관

- 일반적으로 케이블 Tray내에 포설되지 않는 옥내외의 배선중 동력설비 배관은 용융아연도 후강전선관을 22C 이상을 사용하고, 건축전기설비 배관은 내충격성 경질비닐전선관(HI- PVC) 16C 이상을 사용하여야 하며, 직접 옥내 콘트리트에 매입하여 시설하는 경우에는 콤팩트 덕트관(난연 CD전선관)을 적용한다. (이중 천정 내에는 CD 전선관을 시설하지 말아야 하며, 금속관 혹은 금속제 가요 전선관을 사용하여야 한다). 부식의 우려가 큰 옥외부분 또는 지하매설부분은 부식 및 강도를 고려하여 배관 재질을 선정하여야 한다.
- 배관 및 전선관 등의 배선설비는 한국전기기술기준위원회 표준 KECG 9701 (건축전기설비정착부 내진설계 및 시공지침)에 따라 내진설계 및 시공되어야 한다.
- 배관 및 배선설비는 서로 혼선이 되지 않도록 각 설비별로 구분되게 설계하여야 한다.
- 전선관내 포설되는 케이블 단면적 합계가 전선관 내 단면적의 33%를 초과하지 않도록 설계하여야 하며 관련기술기준 및 규정에 적합하여야 한다.
- 길이 30m 이상의 전선관 또는 3개소를 넘는 직각의 굴곡을 갖거나 합계 270° 이상의 굴곡을 갖는 전선관에는 점점이 용이하고 작업이 편리한 장소에 풀박스(Pull Box)를 설치하여 배선이 용이하도록 하여야 한다.
- 옥내에 사용하는 각종 Outlet Box 등 배관 부속품은 KS C 8458~8461 규정의 것을 사용하여야 한다.
- 노출되어 시공되는 전선관은 지지물(Support) 또는 별도의 아연도금 채널(Channel) 및 앵글(Angle)을 사용하여 지지하여야 하며, 구조물 내의 전선관은 철 구조물을 이용하여 지지하여야 한다.
- 전선관은 불필요한 굴곡이나 간섭은 가능한 한 피하여야 하고 케이블의 절연이

01

02

03

04

05

06

07

- 손상되지 않도록 주위의 발열체로부터 적당한 거리로 이격시켜야 하며, 표면온도 150℃ 이상의 스팀배관, 고온 기체배관 등의 고온 발열체로부터 최소 300mm 이상 이격시켜야 한다.
- 철근 콘크리트내에 전선관이 매입될 경우에는 슬라브 두께의 1/3 이상을 전선관이 점유하지 않게 배관되어야 한다.
- 옥외 및 습기가 체류하는 장소 혹은 기름이나 가연성 분진이 체류하는 장소에 배관하는 경우 모든 아웃렛박스(Outlet Box)는 주물제 방진 방수형을 사용하여야 하며, 박스와 커버사이에는 가스켓을 사용하여야 한다.
- 전동기 등과 같이 진동을 수반하는 기기의 경우에는 단말에 금속제 가요전선관을 사용하여야 한다.
- 관 상호간의 접속은 커플링 또는 나사 없는 커플링을 사용하고 결합을 단단히 하여야 한다. 관과 박스, 판넬, 풀박스(Pull Box)등과의 접속이 나사로 되어 있지 않은 것은 내, 외면에 록크 너트를 사용하여 접속부분을 조이고 다시 관 끝에는 붓싱을 설치하여야 한다.
- 필요구간에는 공 배관을 설치하고 공 배관에는 1.2mm 이상의 비닐피복강선을 넣어두어야 한다.
- 옥외구간 공사시 전력용 맨홀과 통신용 맨홀은 별도로 시공하여야 한다.

2) 케이블트레이

- 케이블트레이에 설치되는 최대 허용 케이블 점유 면적은 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(KEC)에 따라야 한다.
- 케이블트레이, 버스덕트 등의 건축전기설비는 한국전기기술기준위원회 표준 KECG 9701 (건축전기설비정착부 내진설계 및 시공지침)에 따라 내진설계 및 시공되어야 한다.
- 트레이와 트레이 사이에는 최소한 300mm의 공간을 확보해야 하며, 트레이의 유효간격은 200mm 이상으로 하여야 한다.
- 계측용 케이블은 원칙적으로 전력용 케이블, 제어용 케이블과 같은 전선로를 사용해서는 아니 된다.
- 바닥 및 벽 관통구와 수직으로 길게 포설되는 경우 층간 구획 관통 부분에는 난연성 물질로 된 방화막(Fire Stop)을 사용하여야 한다.
- 트레이 지지대는 모든 분기점 및 방향이 바뀌는 부분에 설치하여야 하며, 도금이 벗겨진 곳 및 현장 가공된 곳에는 녹막이칠을 하고 공사감독자가 지정한 도료를 칠해서 시공하여야 한다.

- 케이블트레이를 서로 접속할 때는 조인트 콘넥터를 사용하되, 열 팽창에 의한 신축 작용을 감안하여 트레이간의 간격을 3~5mm 이격시키고 Ground Bonding Jumper를 부착시켜야 한다.
- 케이블트레이의 접지는 접지망에서 분기된 접지도체에 압착단자를 사용하여 케이블트레이 몸체와 확실하게 직접 접속시켜야 한다.
- 트레이가 벽을 관통할 경우에는 벽의 양면에는 박스 Connector를 취부하고, 트레이의 종단부분에는 End Plate를 취부하여야 한다.
- Grating 밑으로 설치되는 Cable Tray는 Cover를 설치하여야 한다. 또한, 노출된 장소에서 바닥을 통과하여 수직 설치되는 Tray에는 수직부분 전체에 Cover를 설치하여야 한다.

3) 전력 및 제어케이블

- 전력 및 제어 케이블은 KS IEC 60364 규격품을 원칙적 사용하여야 한다.
- 전선 및 케이블 종류의 선정은 부하의 특성, 시설장소, 사용전압 등을 고려하여 선정하여야 한다.(최소규격 동력 : 4mm², 제어 : 1.5mm² 이상)
- 모든 전선, 전력케이블의 종류 및 허용전류는 관련 규정에 따라 결정하여야 한다.
- 케이블트레이에 포설되는 전력용 케이블 또는 제어용 케이블은 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(KEC)에 적합한 난연성 케이블 등을 사용하거나 난연처리 되어야 한다.
- 특고압 계통에 사용되는 전력케이블은 단심 혹은 삼심의 케이블이어야 하며, 도체의 최소 굵기는 정격부하전류, 단락전류, 보호계전기 동작시간 및 차단기 동작시간을 고려하여 결정하여야 한다.
- 동력 배선은 내열성이 우수하며 타 케이블에 비하여 단위면적당 허용전류가 큰 가교 폴리에틸렌절연 비닐시스 난연성 전력케이블(F-CV)을 사용하고 70mm² 이상은 단심 케이블을 사용한다.
- 제어용 케이블은 필요한 경우 차폐형을 사용하여야 한다.
- 모든 부하 회로용 도체는 전부하 정격의 125% 전류를 부담할 수 있는 굵기로 하고, 변압기 1차 및 2차 간선 케이블의 용량은 변압기 최대 정격의 115%를 연속적으로 부담할 수 있어야 한다.
- 케이블은 특별한 언급이 없는 한 트레이, 피트(Pit), 전선관(Conduit Tube) 및 덕트 내에 설치되어야 하며, 케이블을 직접 새들 등으로 고정하여 포설해서는 안 된다.

01

02

03

04

05

06

07

- 차폐층이 있는 모든 케이블은 그 케이블이 단말 처리되는 박스 혹은 판넬 등에서 차폐층을 확실하게 접지하여야 한다.
- 다른 시설물과 근접되었거나 기계적 혹은 물리적 손상을 입을 우려가 있는 장소의 케이블은 적절한 보호조치를 하여야 한다.
- 트레이에 설치되는 케이블은 케이블트레이에서 인출되거나 인입되는 부분을 제외하고는 다른 케이블과 직접적인 교차설치는 허락되지 않는다.
- 트레이에 설치되는 케이블은 트레이가 수직 방향으로 진행할 경우 1m 이하의 간격으로 확실하게 고정되어야 한다.
- 각 케이블의 단말 처리는 압축 또는 압착단자를 사용하여야 하며, 설치된 모든 케이블 양 끝단 및 굴곡 개소에는 번호가 새겨진 식별표(Identification Tag)를 부착하여야 한다.
- 1상(Phase)에 여러가닥의 케이블을 사용할 때는 동상에 흐르는 전류가 불평형이 생기지 않도록 동일 규격의 케이블을 사용하여 길이가 동일하게 포설하여야 한다.

4) 기타 관련설비

입찰자는 배전설비의 구성에 있어 안전성, 효율성, 에너지절감 및 유지관리의 편의를 위한 기타 관련 설비를 검토하여 설계에 반영하여야 한다.

- 배전반에 붙이는 계전기와 기구는 배전반의 용도, 정격(전압 및 전류), 보호계통 등 전기설비 공급 계획에 맞추어 반영하여야 한다.
- 배전설비는 폐쇄형 배전반 사용을 표준으로 한다.
- 배전전압은 사용목적 및 부하측의 특성을 충분히 고려하여 결정한다.
- 모선방식 및 배전방식은 시설의 중요성, 규모 및 운전조건 등을 고려하여 결정한다.
- 각 전선로에는 부하전류 및 고장전류를 안전하게 투입, 차단할 수 있는 차단기를 설치한다.
- 하수처리시설에 대한 전력량계 또는 전력량을 측정할 수 있는 측정장치를 설치하여 실시간 및 누적사용량을 중앙제어실에서 감시가 가능하여야 한다.
- 또한 공공하수처리시설 전기실에 설치되는 전동기기동반(MCC)은 각 MCC별로 전력량계 또는 전력량을 측정할 수 있는 측정장치를 설치하여 실시간 및 누적사용량을 중앙제어실에서 감시가 가능하여야 한다.

3.4.5 동력제어설비

가. 범 위

- 전동기기동반 (Motor Control Center : MCC)
- 현장조작반 (Local Operation Panel : LOP)
- 배관배선공사
- 기타 관련공사

나. 주요지침

- 전동기기동반(MCC)은 분산 설치되어 있는 여러 동력부하를 집중적으로 급전 및 제어하고 배선비용을 최소화할 수 있도록 최대한 부하의 중심에 설치하여야 한다.
- 현장조작반은 개별 부하의 보수, 점검 또는 현장운전을 위하여 기계설비를 육안 감시할 수 있도록 대상설비 인근에 설치하여야 한다.
- 현장조작반은 설치 현장의 사용조건을 고려하여 과열, 퇴색 또는 부식되지 않도록 설계 및 제작하여야 한다.

다. 주요설비

1) 전동기기동반 (Motor Control Center : MCC)

- 전동기기동반(MCC)은 각 회로에 설치되는 차단기와 기동장치로 구성되며 600V 이하(필요시 고압)의 배전선에 연결된 전동기, 콘덴서 또는 저항 부하를 제어하고 보호하는 기능을 구비하여야 한다.
- 전동기기동반(MCC)에는 하기와 같이 주요 장치로 구비되어야 하며 필요시 부가장치를 구비하여야 한다.
 - 배선용 차단기(MCCB)
 - 기동장치 또는 전자접촉기(MC)
 - 연동제어 및 중계를 위한 계전기(필요시)
 - 보호계전기
- 조작부, 표시부, 스위칭부(MC) 및 보호장치(과전류, 결상, 부족전류, 지락전류 등)가 일체화된 디지털 보호계전기를 설치하여야 한다.
- 전동기기동반(MCC)의 지락차단장치의 시설에 대해서는 한국전기설비규정(KEC) 341.12 지락차단장치 기준에 따라야 한다.
- 전동기기동반(MCC) 외함은 냉간압연강판으로 제작하고, 구조부분은 자중이나 운전시 충격에 견딜 수 있는 충분한 강도를 갖는 두께로 하여야 하며 옥내 자립 단면 판넬형으로 제작하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 전동기기동반(MCC)에 적용되는 모든 부품들은 금속제함(유니트)에 내장되어야 하고 각 유니트는 인출형으로 분리가 가능하도록 하여야 한다. 유니트 전면 문에는 내부 경첩을 구비하여야 한다.
- 제어유니트에는 보호용 차단기를 구비하여야 하고 분기제어회로를 입찰자가 구성하여야 한다.
- 차단기나 개폐기는 전면에서 조작토록 하고, 유니트의 문은 차단기가 투입되어 있을 때는 열리지 않도록 기계적 연동(Interlock)장치를 하여야 한다.
- 모선은 동으로 하고 접촉부는 은도금 되어야 하며 정격전류 및 정격단시간전류에 대한 충분한 용량과 강도를 가져야 한다.
- 전동기기동반(MCC)에 사용되는 전선의 굵기는 입찰자가 전기적 기능을 유지할 수 있는 규격을 제시하여야 한다.
- 금속외함은 접지모선에 전기적으로 연결되도록 하고 기타 부분은 기계적 또는 전기적으로 외함에 연결되도록 하여야 한다.
- 각 유니트의 문에는 장치명을 나타내는 명판을 갖추고 각 판넬은 용도를 나타내는 명판을 구비하여야 한다.
- 옥외 또는 이에 준하는 장소에 설치되는 전동기기동반(MCC)는 직사광선에 의한 온도상승이 없도록 제작되어야 하며, 내부습기로 인하여 성능저하가 예상되는 곳은 환기장치 및 건조용 히터를 온도감지 스위치와 함께 부착하여야 한다.
- 전동기기동반(MCC)은 적절한 수량의 예비 유니트(차단기 및 기동기 포함)를 설치하여야 하며, 유니트 증설공간을 확보하여야 한다.
- 고압부하의 개폐장치는 금속폐쇄형 배전반 및 고압전동기 기동반 사용을 표준으로 한다.(필요시)
- 저압부하의 개폐장치는 저압금속폐쇄형 배전반 및 저압전동기 제어반 사용을 표준으로 한다.
- 유도전동기의 기동방식은 부하의 특성과 전원용량 등을 고려하여 결정한다.
- 전동기의 공급전압은 전동기 출력과 최적전압의 관계는 설계기준에 준하여 하되 전력계통에 적합한 전압으로 선정한다.
- 속도제어방식의 선정은 제어의 목적이나 경제성, 유지관리성 및 설치공간을 고려하여 제어방식을 선정하도록 한다. 또한 인버터(VVVF) 운전 적용시 고조파 발생에 의한 타기기의 영향을 최소화할 수 있는 대책을 검토하여 반영하여야 한다.

2) 현장조작반

- 판넬은 자립형, 파이프 지지형 또는 벽부 취부형으로 하며, 재질은 현장 설치 조건을 감안하여 내구성 및 부식에 강한 STS 304 등 동등이상의 재질로 제작되어야 한다.
- 모든 계기, 표시등, 제어기기 등은 전면의 문을 열지 않고 감시가 용이한 구조이어야 한다.
- 판넬 설계 시 각 지역의 습기, 먼지, 부식성 물질 등으로부터 보호되는 구조이어야 하며, 특히 옥외형 판넬의 경우 비나 햇빛의 영향을 받지 않는 구조이어야 한다.
- 현장조작반은 부식성 가스에 의한 영향을 방지하고, 옥외형의 경우 점검 유리창을 통하여 상태를 감시할 수 있는 2중 문(Door) 형식의 방진형으로 제작되어야 한다.
- 파이프 지지형 현장조작반의 지지 파이프는 최소 구경은 인·출입되는 케이블을 충분히 수용할 수 있어야 한다.
- 조작장소의 절환 스위치는 현장에서 이상 발생시 신속하게 대처할 수 있고, 보수, 점검 시 중앙에서 오조작방지 등 안전을 고려하여 현장 우선으로 운전할 수 있도록 하여야 한다.
- 현장조작반에는 전동기의 기동상태와 고장상태를 표시하는 표시램프를 설치하여야 한다.
- 조작장소는 1개소(현장), 2개소(현장-MCC), 3개소(현장-MCC-중앙) 조작을 원칙으로 구분하고, 기계설비 가까이에 현장조작반을 설치하여 기기 운전상태를 직접 감시하면서 현장 수동 운전이 가능하도록 하여야 한다.
- 현장조작반에는 전동기의 기동상태와 고장상태를 표시하는 LED type의 표시램프를 설치하여야 한다.

3) 배관배선

2.5.4항에 준한다.

3.4.6 예비전원설비

가. 범 위

- 비상발전기설비(필요시)
- 교류 무정전전원공급설비

나. 주요지침

- 비상발전기의 설치를 필요로 하는 경우 대상부하의 선정, 기종 및 규격선정, 운

01

02

03

04

05

06

07

전방법, 유지관리 대책 등을 입찰자가 제시하여야 한다.

- 무정전전원공급설비(UPS)는 정전시 최소한 30분 동안 처리시설내의 주요 계측·감시·제어설비의 가동을 계속할 수 있도록 충분한 용량을 선정하여야 한다.

다. 주요설비

1) 비상발전기설비(필요시)

- 구내전력계통 정전시에 각 설비별 유지관리에 필요한 충분한 소요전력을 확보하여 운전이 가능하도록 계획하여야 한다.
- 발전기 설비는 자중, 적재하중, 풍압 및 지진 그 밖의 진동과 충격에 대하여 안전한 구조이어야 하며, 한국전기기술기준위원회 표준 KECG 9701 및 KECC 7701에 따라 내진설계 및 제작되어야 한다.
- 발전설비 대상부하를 운전용 부하 및 보안용 부하 등으로 구분하여야 한다.
- 발전기의 연료는 엔진의 종류, 경제성, 공급 및 저장의 용이성을 검토하여 선정하고 이에 관련한 부속설비를 구비하여야 한다.
- 운전방식은 입찰자가 제시하고 비상부하는 정전시 자동으로 발전기 전원에 공급되도록 자동 전환되어야 한다.

2) 무정전전원공급설비(UPS)

- 무정전전원공급설비(UPS)설비는 전원공급대상 부하설비를 선정하고 절환 시스템의 구성, 적정 용량과 백업(Back-Up)시간 및 효율적인 운전방안, 특히 컴퓨터 등의 중요 장비에 대하여 순간 전압강하 및 순간 정전으로 인한 피해가 없도록 구성하여야 한다.
- 전원은 제어장치를 포함한 각종 계측기기, 경보장치, 자료기록장치 및 제어실의 계기 등과 같은 플랜트의 운전 및 정지를 위한 제어장치에 필요한 전원을 공급하기 위하여 사용되어야 한다.
- 무정전전원공급설비(UPS)에 적용되는 기기 및 시스템은 최신의 시스템으로서 정보기능, 고장진단기능, 필요시 원격 전송기능 등이 구비되어야 한다.
- 무정전전원공급설비(UPS)는 출력측의 고조파 발생율이 최소가 되는 방식을 선정하여야 한다.
- 인버터용량은 원칙적으로 정상부하의 용량에 따라 결정한다.
- 차단기 등 전기기기의 제어, 조작전원으로 공급하여 정전시에도 비상용 전원으로 사용할 수 있어야 한다.

3.4.7 건축전기설비

가. 범 위

- 조명 및 전열설비공사
- 전기방재설비공사 (접지, 피뢰, 소방전기설비)
- 정보통신설비공사 (전화, 방송, 인터폰, TV공시청설비 등 처리장 운영에 필요한 설비)
- 기타부대설비공사

나. 주요설비 및 지침

1) 조명 및 전열설비

- 조명은 사용목적에 적합하고 작업면에서 충분한 조도를 확보할 수 있어야하며 효율이 높은 광원을 사용해야 한다.
- 운전관리상 필요한 장소에는 비상용 조명등을 사용해야 한다.
- 조명기구의 배치는 유지관리를 용이하게 할 수 있도록 하여야 한다.
- 조명 및 전열설비는 처리시설의 운전 및 운전자의 안전에 필요하고 적합한 작업환경의 확보를 위하여 완벽하게 설계되어야 한다.
- 조명계통은 일반조명계통, 비상조명계통으로 구분되어야 한다.
- 비상조명계통은 정전 또는 비상시 작업원의 안전대피 및 기기보호를 위한 비상 조치를 필요로 하는 지역에 최소의 조도를 유지할 수 있어야 한다.
- 비상조명계통은 등기구에 내장된 축전지로부터 전원이 공급되며 일반조명 상실 시 자동적으로 점등되고 일부조명이 회복되면 자동적으로 소등되어야 한다. 세 부조명방식은 입찰자가 선정하여 제시하여야 한다.
- 축전지 내장 비상등은 평상시에는 상용전원으로부터 전원을 공급받다가 전원상 실시 내장 축전지 전원으로 자동 전환되어 외부 전원의 공급 없이 30분 이상 점등이 가능하여야 한다.
- 조명설비는 설비지역의 모든 부분 및 건물 주위의 보도 등에 좋은 조명이 되도록 필요한 표준조도, 효율, 수명, 유지보수성, 안전 및 조업 수행 등을 고려하여 설치하고 눈부심을 최소화하여야 한다.
- 조명기구의 선정은 설치장소, 천정고, 작업내용, 필요조도, 에너지절감, 유지관리 등을 고려하여 에너지를 절감할 수 있도록 선정하며, 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정에 따라 준공시점을 기준으로 LED 램프를 옥내 및 옥 외 구분 없이 하수처리시설 전체에 대하여 적용하여야 한다.
- 중앙제어실 및 실험실의 조명은 파라보릭 루버를 갖춘 LED 램프를 사용하여 모니터나 제어반에 광원이 직접 반사되는 것을 방지하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 모든 지역의 조명등은 가능한 한 교번회로로 구성하여 한쪽 회로가 고장이 나더라도 그 지역이 완전히 정전되지 않도록 하여야 한다.
- 기준조도는 KS A 3011 기준에 준하여 최적의 근무환경을 확보하여야 한다.
- 분전반은 벽 매입형으로 내장되는 동모선 및 차단기 등의 수용에 적합하여야 하고 사용중에 진동이나 형체의 비틀림이 없어야 하며, 단락 전류에 의한 충격에 충분히 견디는 구조이어야 한다.
- 주회로 차단기는 배선용 차단기(MCCB)를, 분기회로는 누전차단기(ELB)를 사용하여야 하며, 예비차단기를 확보하여야 한다.
- 조명 분전반 2차측 배선은 내열전선이나 내열 케이블을 사용하여야 한다.
- 조명 분전반은 조작이 용이한 현장 적정 개소에 설치하고 등기구 및 전열 전원으로 220V 단상, 소부하 동력용 전원은 입찰자가 제시하는 3상 전력을 공급하도록 하여야 한다.
- 특정기기용을 제외한 일반 콘센트는 250V, 15A, 2극, 접지형으로 하여야 한다.
- 옥외조명설비는 진입도로, 처리시설내의 도로, 구조물 주변조명 및 옥외 보안조명등의 목적으로 시설되며 조명기구 및 등주의 배치는 시설별 배치도에 따라 용도에 맞도록 적정방향을 설정하여야 한다.
- 옥외조명의 사용광원은 경제성, 미적 효과 등을 고려하여 LED 및 태양광보안등등으로 하며 입찰자가 선정하도록 하여야 한다.
- 체육시설을 위한 조명은 균제도와 시인성이 좋은 조명기구로 입찰자가 선정하도록 하여야 한다.
- 옥외조명 등주의 배치는 조명 계획도를 참조하여 조경분야와 협의 후 배치하도록 하여야하고, 체육시설을 위한 조명타워는 적절한 조도를 확보할 수 있도록 계획한다.
- 에너지 절감을 위한 대기전력차단콘센트를 40%이상 설치한다.
- 실험실내 전열설비 등은 장래 증설 및 변경이 용이한 시스템으로 하여야 한다.
- 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급·촉진법을 검토 반영하여 에너지를 절감할 수 있도록 필요한 설비를 설치하여야 한다.
- 필요시 조명자동제어시스템을 구축하여 중앙제어실 BEMS를 통한 제어가 가능하도록 입찰자가 선정하여 제시하여야 한다.

2) 방재설비 (접지, 피뢰, 소방전기 등)

가) 접지설비

낙뢰나 전기설비의 고장시 누전, 지락등에 의한 인명 및 기기를 보호하기 위

해접지 설비를 설치하여야 한다.

- 전기기기의 접지는 전기설비기술기준, 한국전기설비규정(KEC)에 의하여 접지공사의 종류, 접지선의 굵기, 접지방범 등을 선정하고, 기능용 접지는 설비별 기능에 적합하도록 접지하여야 한다.
- 전동기 프레임, 수배전반, MCC, 조명분전반, 전선관, 케이블트레이, 케이블덕트 및 철제계단, 창틀 등의 금속 구조물과 기기들은 반드시 접지하여야 한다.
- 모든 수배전반, MCC의 접지는 동력전선관내 접지선을 동시 배관하여 각각의 Panel 접지 모선에 연결시키거나 또는 수평접지 모선을 설치하여 접지모선 각 끝단을 접지선으로 철구조물 또는 바닥에 설치된 접지패드를 통하여 접지계통과 연결되어야 한다.
- Process용 컴퓨터 등 필요한 전자기기의 접지를 위한 접지계통을 구성하여야 한다.
- 접지시험단자는 전기실 또는 중앙제어실 등에 설치하고 접지단자함은 철제매입형 구조로 하여야 한다.
- 접지설비는 매쉬와 구조체를 이용한 공용접지 방식으로 시행되도록 입찰자는 적극 검토하여 설계에 반영하여야 한다.
- 접지설비는 한국전기설비규정(KEC) 및 한국산업표준(KSC IEC 60364-5-54) 규정에 적합하게 시설하여야 한다.

나) 피뢰설비

- 건축물 및 구조물 등 낙뢰로부터 보호가 필요한 모든 건물이나 시설물에는 피뢰설비를 하여야 하며 피뢰설비의 방법은 현장여건을 고려하여 입찰자가 비교 제시하여야 한다.
- 피뢰설비는 KS C IEC 62305규정에 적합한 설비를 구성하여야 한다.

다) 소방전기설비

- 소방전기설비는 소방기본법, 동시행령, 동시행규칙에 따라 적용범위, 시설 규모 및 시공방법을 입찰자가 제시하여야 한다.
- 전기기기 및 기타 주요기기와 인명을 화재, 폭발 및 이로 인해 방출되는 유독가스로부터 보호하기 위하여 화재 방호기기 및 설비를 설치하여야 한다.
- 화재 경보설비는 중앙제어실에 설치되는 화재경보 주수신반 및 각 지역에 설치되는 화재 감지기 및 주감지 지역마다 설치되는 수동 발신기, 부수신반으로 구성되어야 한다.
- 화재 감지기가 작동하거나 수동발신기의 경보용 버튼을 누르면 중앙 제어

01

02

03

04

05

06

07

실의 화재경보 주수신반에 경보가 울리면서 해당지역의 화재 발생 상태를 지시할 수 있어야 한다.

- 연기감지기는 먼지, 미분 또는 수증기가 다량 체류하는 장소, 부식성 가스가 발생할 우려가 있는 장소, 기타 평상시 연기가 체류하는 장소, 현저히 고온인 장소, 유지관리를 충분히 기대할 수 없는 장소에 설치해서는 아니 된다.
- 발신기는 관련법규에 따라 전 지역에 설치하며 소화전 상부에는 수동 발신기 및 표시등을 설치해야 한다.
- 감지기 신호는 화재경보용으로 사용되나 필요시 이 신호에 의해 소화설비를 작동시킬 수 있어야 한다.
- 소화설비가 설치되는 경우 오존층 파괴지수가 높은 소화약제는 배제하며, 소화설비는 주 수신반에서도 원격제어 및 동작감시가 가능하도록 하여야 한다.
- 유도등설비는 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 등에 적합하도록 설치하여야 한다.
- CO₂소화설비, 하론가스설비 또는 Air Form 소화설비가 설치되는 경우 이들은 주수신반에서도 원격제어 및 동작감시가 가능하도록 하여야 한다.
- 입찰자는 소방전기시설에 대한 대관업무의 수행 및 필요비용을 부담하여야 한다.

3) 정보통신설비 (전화, 방송, 인터폰, TV 공시청설비)

- 통신설비는 건물 내, 외 및 주위의 주요개소에 취부 또는 설치하여 Plant 계통운전을 원활히 하기 위하여 전화설비, 방송설비, 인터폰 설비 및 TV 공시청설비 등을 검토하여 구성하여야 한다.
- 전화설비는 관리건물내의 국선 및 내선 소요회선에 적정한 전자식 자동교환기를 설치하며 이의 기능을 충분히 활용할 수 있고 장래 정보화 시대를 대비하여 정보통신공사업법에 준하여 초고속 통신망 및 구내통신선로를 구성하여야 한다.
- 국선 인입회선은 관련규정(공원시설, 공중전화 등 포함)에 준하여 설계, 시공할 수 있도록 하며, 한국통신 업무대행 및 소요비용(시공 및 시운전기간의 통신과 관련된 모든 비용)은 입찰자 부담으로 하여야 한다.
- 방송설비는 관리건물 내에 Power AMP System을 설치하여 전 Plant(필요시 주민편의시설 포함)에 일반 공지사항을 전달하고 민방위 훈련 및 휴식용 배경음악 등에 사용되는 확성설비로서 처리시설의 어느 지역에서나 선명하게 방송을 들을 수 있도록 배치되어야 한다.

- 방송설비는 전체적인 경보뿐만 아니라 지역 선택방송, 일반방송 및 화재수신반과 연계하여 화재경보 방송을 할 수 있어야 하며, 관리건물 내에는 음량조절기를 설치하여 음량을 조절할 수 있어야 한다. 음향기기는 DVD(CD)플레이어 및 USB플레이어, 라디오 수신기 등을 갖추어야 한다.
- 인터폰 설비는 전화설비와 겹하거나 필요시 중앙제어실, 전기실, 사무실 등에 전화의 보조수단으로 상호 동시 통화방식으로 완전 통화가 가능한 인터폰 설비를 설치하여야 한다.
- 관리건물에는 디지털 방송수신용 안테나를 설치하여 건물내 각 실에서 TV 수신 가능하도록 하여야 하며, 위성방송 및 CATV를 수신할 수 있도록 배관공사를 하여야 한다.
- 모든 TV 수신기에는 Signal Level이 70dB 이상이 되도록 하여 양호한 화질과 음질을 얻을 수 있도록 하여야 한다.
- 유지관리원과 외부 방문객 견학자의 편리성을 제공하기 위하여 처리시설 구내에 무선공유기를 설치하여야 한다.

3.4.8 예비품 및 특수공구

- 계약상대자는 정상운전에 필요한 예비품(3년분), 소모품(1년분)과 유지보수에 필요한 특수공구 목록을 제시하고 준공 시 공급하여야 하며 이는 해당 설비의 가격에 포함되어야 한다.
- 전기 및 계측제어설비의 장비 수리 및 예비품, 특수공구류 등을 보관할 수 있는 장비실을 확보하도록 한다.

01

02

03

04

05

06

07

3.5 계측제어분야

3.5.1 일반사항

본 절은 공공하수처리시설에 대한 계측제어 설비의 설계 및 계측제어 기기에 대한 일반적인 요구사항에 대하여 적용하며 본 설비는 다음 기본개념을 기초로 하여 설계되어야 한다. 각 설비에 공급되는 사양은 최소사양이며, 반드시 공급시점의 최신사양으로 계획하여야 한다. 사업범위는 제1편 일반사항 제2장 사업개요에 시설규모를 참조한다.

- 운전요원 및 설비에 대한 최대한의 안전도
- Plant의 높은 이용도
- 어떠한 운전조건 하에서도 Plant를 안전하고, 신뢰성 있고 효율적으로 운전되어야 하는 운용성
- 환경에 대하여 악영향의 (즉, 소음 및 진동 등) 최소화
- 최소 인력으로 Plant의 운전
- 최적의 감시제어 수행 및 효율적인 운용으로 에너지 절감 도모
- 노이즈 및 서지에 의한 계측기기와 시스템 보호를 위해 서지보호장치 (SPD : Surge Protector Device) 설치
- 향후 증설에 대한 대비성 및 경제성 고려

가. 적용법령 및 규격

계측제어 설비에 적용되는 법령 및 규칙, 코드 및 표준은 2.5 전기분야의 “2.5.1 일반사항 나.항” 과 동일하다.

나. 단위 및 Scale

별도규정이 없는 한 제출도면 및 자료의 측정 시스템으로서 SI(국제단위) 단위를 적용한다.

다. 심 불

일반적으로 모든 계통도는 ISA(International Society of America) 기준을 적용하여야 한다.

라. 계측제어 전원

계측제어 설비용 전원은 수전전력의 정전시에도 일정시간동안 계측제어 설비를 정상 가동시킬 수 있어야 하며 다음과 같이 통상적인 자동화 설비에서 사용하는 전압이어야 한다.

1) 220/110V AC, 60Hz 무정전 전원

이 전원은 감시제어시스템, 중앙감시반, 현장제어반(RCS), 계측기기, 경보장치, 자료기록장치 등과 같은 플랜트의 운전 및 정지를 위하여 제어장치에 필요한 전원

을 공급하기 위하여 사용되어야 하며, 일정시간(30분 이상) 비상전원이 공급되어야 한다.

2) 24V DC

24V DC 감시제어 System을 위한 제어 및 계기의 전원에 공급되어야 한다.

마. 계측제어 신호

정상운영 시에 운전자의 특별한 조치 없이 공급이 가능하도록 변환장치를 제공하여야 한다.

- 계측기기의 전송신호는 전기식을 원칙으로 아날로그 신호의 경우는 DC 4~20mA 및 DC 1~5V로 하며 플랜트 운전과 관련된 조작 및 감시·신호는 무전압 접점에 의한 송수신이 되도록 하여야 한다. 단, 수질 TMS 계측기기의 경우는 해당 규정을 따른다.
- 필요시 입찰자는 시스템특성과 용량 등 제반 기술적 사항을 검토하여 적합한 시스템 data 전송 매체 및 방식을 선정하여야 한다.

바. 도 장

- 강판 판넬류 표면은 기초도장 1회 및 마감도장 2회 이상의 방청도장을 하여야 한다.
- 계측기기 판넬
 - 판넬류는 STS 304 동등이상의 재질을 사용하고 표면은 Hair-Lined 처리를 하여야 한다.
 - 판넬 Pole은 배관 및 케이블을 감안하되 최소 100mm 이상으로 제시하여야 하며, 현장 여건에 맞도록 옥내 또는 옥외형으로 제시하여야 한다.
 - 판넬 내부에는 Space Heater, 환기 FAN을 설치하여야 하며, UPS 용량산출시 적용토록 하여야 한다.

사. 기존 및 신설 감시제어시스템 운영계획

- 금회 단계별로 설치될 신규 시설의 운영은 신설되는 관리동의 중앙운영실에서 별도로 운영토록 계획하여야 한다. 기존 승기공공하수처리시설(275,000m³/일)의 운영 관리 시스템이 기계실에 위치한 중앙제어실에 위치하므로 기존시설 철거 전까지 기존 및 신설시설 운영이 이원화됨에 따라 공사중 효율적 운영(모니터링 및 근무)이 가능한 방안을 검토하고 기존 오수중계펌프장 운영시스템 등 기존설비의 이전, 연계, 활용 등은 입찰자가 파악하여 제시토록 한다.
- 중앙운영실에서 처리시설을 감시 및 제어가 가능하도록 구성하여야 한다.
- 기존 계측제어설비는 철거시점 등 철거계획에 대한 모든 사항은 필요시 발주처와 협의 후 진행하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

3.5.2 감시제어시스템의 기능

계측제어설비는 계측, 감시, 제어, 연산, 전송, 기록, 보관 및 Engineering 등의 기본 기능을 보유하여 공공하수처리시설에서는 설치기기의 운전상태, 수질 및 유량 등 양적, 질적 계측 Data의 파악, 기기의 고장 및 이상에 대한 정확한 판단이나 대응을 하기 위한 감시기능, 제어기능, 조작기능 및 운전관리기능을 수행함으로써 공공하수처리시설 전체의 효율적인 운영관리가 되도록 하여야 한다. 다음의 지침은 최소한의 범위이므로 입찰자는 하수처리공정에 부합되는 원활하고 합리적인 최적의 계측·감시제어 시스템을 구축하여야 한다.

가. 감시기능

하수처리시설, 설비 등에 대한 기기의 상태감시 및 계측치를 중앙제어실의 OS(Operator Station) 및 감시반에서 감시제어를 행하도록 하여야 한다. 본 기능은 처리시설이 효과적으로 행하여지고 있는가를 판단하고, 비정상시 신속한 대응 및 조치를 위한 것으로 주요 감시 항목은 다음 내용을 참조하여 불필요하게 과대시설이 되지 않고 각 공정에 적정하도록 양적, 질적 감시를 계획하여야 한다.

1) 하수 주처리 단위공정

- 시설 운영에 대한 상태감시

침사지 및 유입펌프장설비, 최초 침전지설비, 생물반응조설비, 최종침전지, 여과지설비, 충진처리시설, 방류펌프장설비의 수처리기기, 펌프류, 밸브류 등 제반 운전부하에 대한 가동, 정지 및 고장상태의 감시 및 기록

- 계측감시 (시설운영상태 등)

- 수위 : 침사지 및 유입펌프장, 방류펌프장 등
- 유량 : 하수유입유량, 생슬러지유량, 내부반송유량, 외부반송슬러지유량, 잉여슬러지유량, 송풍량 등
- 농도 : 생슬러지농도, 반송슬러지농도 등
- 수질 : 유입펌프장 - pH, SS, 온도 등
생물반응조 - DO, MLSS, ORP, pH 등

2) 하수찌꺼기 처리시설

- 상태감시

하수찌꺼기 처리시설의 수처리기기, 펌프류, 밸브류 등 제반 운전부하에 대한 가동, 정지 및 고장 상태의 감시 및 기록

- 계측감시 (시설운영상태 등)

- 유량 : 슬러지공급 및 약품공급량, 처리수 이송유량 등

- 농도 : 슬러지공급 농도
- 수위 : 슬러지저류조
- 슬러지상태 : 생물반응조-DO, MLSS, ORP, 슬러지계면계 등

3) 전력계통시설

- 차단기의 상태감시
- 전압, 전류, 전력, 전력량, 역률, 주파수 등의 계측감시
(필수 항목만 계측감시토록 할 것)
- 역율제어 : 역율 95% 이상 유지
- 전력 계통의 과부하, 단락 및 지락 등 고장상태 검출, 감시, 기타 등

나. 제어기능

1) 일반사항

MCC반(전기), MOP반(기계), 전력 수배전반(전기), RCS(Remote Control Station) 제어실에 설치되는 OS(Operator Station)등 제어계통의 관련시설에 대해 감시 및 조작, 자동 및 수동, 현장 및 원방, Sequence 제어, PID 제어 등 모든 운전 제어에 필요한 해당설비의 제어조건 및 운전방법 등을 제시하여야 한다.

2) 조작개요

- 기기측에 가까운 위치에 조작의 최우선 권을 주어 유지관리의 안전성을 확보하여야 한다.
- 장비나 기기의 Driver의 조작 선택은 Mode(Local/Remote)에 의해 조작장소가 선택되며, 이 Mode의 선택은 기기측에 가까운 위치에서 우선한다.
- 기기의 자동 및 수동의 선택은 제어실의 OS에서 각 계통의 RCS의 Micro-Processor를 제어함으로서 이루어지도록 하여야 한다.
- 기기의 Driver와 장비의 안전조작을 위한 Interlock은 MCC와 같은 전기 장치에 의해 우선적으로 실행되도록 하여야 하며 자동운전에 필요한 Interlock은 현장의 RCS에 의해 실행되고 실행된 결과가 중앙제어실의 OS에 전송되도록 하여야 한다.

3) 자동 운전 대상 시설

입찰자는 다음 자동운전대상 시설목록을 참조하여 처리시설을 최대한 자동화, 무인화 할 수 있는 방안을 제시하여야 한다. 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(환경부)」에 따라 자동제어를 위하여 현장에 설치되는 수질분석 계측장치는 하수도시설의 운영 및 유지관리의 효율성을 고려하여 선정하되 과다하지 않도록 활용도를 검토하여 설치하고, 필요시 설치개소를 최소화하여 설치비 및 유지관리비의

01

02

03

04

05

06

07

절감을 도모할 수 있도록 하여야 한다. 또한, 생물반응조에 DO계를 설치하고, 이에 연동하여 산소공급량을 자동으로 조절할 수 있는 시스템을 구축하여야 한다.

- 침사지 및 유입펌프장 설비

침사지 유입게이트, 침사인양기, 조목 및 세목스크린, 컨베이어, 유입펌프 및 유입펌프 토출밸브 등

- 생물반응조 설비

내부순환펌프 및 토출밸브, 포기용 송풍기 및 토출밸브, 약품주입설비 등

- 일차, 이차 침전지 설비

생슬러지펌프, 반송슬러지펌프, 잉여슬러지 펌프 및 토출밸브 등

- 3차처리시설(충인처리시설)

충인처리 밸브 및 송풍기, 펌프 등

- 찌꺼기처리 시설

찌꺼기 저류조 교반기 및 밸브, 탈수기, 찌꺼기 및 약품공급펌프 등

- 기타 자동운전대상 설비

다. 운영 및 관리기능

감시제어시스템의 중심이 되는 장치인 OS에 의해 Data의 관리, 감시, 제어, 기록 및 보관 등 전반적인 처리장의 운영 관리가 가능하여야 한다.

- 운영기능

- 감시기능
- 제어기능
- 운전기록 및 보관
- 음향경보기능

- 경영관리 기능

- 시보, 일보, 월보, 년보의 작성 및 보관
- 각종 계측치의 지시, 기록, 적산 및 경보의 작성 및 보관

라. 기록기능

하수처리설비, 전력설비 운영에 필요한 각종 Data를 수집하고 Trouble에 대한 Event Logging 및 Operator의 조작을 기록할 수 있어야 한다.

마. Data 축적기능

효율적인 시스템 운영 및 처리수질의 개선에 필요한 유량, 수질, 전력 및 그 외에 유용한 Data 들을 Access하여 최소 10년간 보존할 수 있어야 한다. 또한 실험실에서 분석한 자료를 컴퓨터에 입력하여 관리할 수 있도록 제시하여야 한다.

바. 비상운전기능

Operator Station이 Down 되었을 때도 Remote Control Station의 입력 Program에 의해서 자동운전을 행할 수 있어야 한다.

사. Engineering 기능

Engineering station으로부터 각종 Parameter, Database 및 제어 Program이 각 Remote Control Station에 전송되어 내부 Memory에 저장되고 실행될 수 있어야 한다.

아. 경보기능

각 설비의 상태감시 및 제어 중 고장이 발생할 경우 고장의 정도에 따라 고장을 분리하여 경고 및 표시가 가능해야 한다.

자. 자기 진단 및 유지 관리 기능

감시제어 시스템은 각 현장시스템(RCS)을 중앙운영실에서 On-Line 자기진단 기능이 있어야 한다. 또한 최신 기술의 시스템을 이용한 설비로 운영 및 유지보수가 용이하도록 하여야 한다.

3.5.3 감시제어설비의 시스템 구성

가. 감시제어 컴퓨터 시스템

본 시스템은 하수처리시설 전체 설비의 감시, 운전 및 계측신호의 다중 데이터 전송 체계를 수립하고 중앙집중감시 및 현장분산제어 기능을 갖는 것으로 본 처리시설 감시제어에 적합한 System이어야 한다. 감시제어 컴퓨터 System은 Human-Machine Interface 장치인 운전용 Operator Station(OS), 처리장 제어관리용 Engineer Station(ES), I/O 입출력카드 및 제어용 Micro-Processor를 내장한 Remote Control Station(RCS)로 구성되어야 하며 이중의 고속 Data-Way를 이용하여 연결된 하나의 총괄 System이어야 한다.

RCS는 Feed back Control과 Sequence Control이 가능하고 부분적인 고장이 계통전체로 번지지 않도록 구성되어야 하며 RCS는 CPU, 전원부 및 통신부를 이중화하여 부분적인 사고나 이상시에도 감시, 조작 및 Process 제어기능을 유지하여 운전신뢰성을 확보할 수 있는 System으로 구성하여야 한다.

본 제어 컴퓨터 System의 OS 운영체제는 Windows 등의 Open System으로 시설의 증설 및 확장, 기능보강이 용이하여야 하며, 상위 컴퓨터 및 타 시스템과 상호 Interface가 가능하도록 하는 Open System Architecture로 이에 필요한 모든 기기를 내장하여야 하며 중앙제어실 이외의 장소에서 운영시 Web SERVER(운영 HMI는 Web 기능을 가진 HMI를 이용하여 중앙제어실 이외의 곳에서 보안 인증된 사용자

01

02

03

04

05

06

07

에게 대상 시설을 감시) 기능을 구축할 수 있도록 입찰자가 제시하여야 한다
또한, 소화가스 및 독성가스 누출시 사고대응에 신속한 대처가 가능하도록 필요 계측기를 선정하고 상황의 파악 및 감시가 가능하도록 시스템을 구축하여야 한다.
계약상대자는 시공당시 최신사양으로 하여야 한다.

나. Operator Station(OS)

1) OS의 기능

본 장치의 시스템은 각 RCS로의 감시 및 제어지령이 가능하고 OS 및 RCS의 Hardware 및 Software 등 모든 기능 및 기기의 고장 유무를 파악할 수 있는 자기진단 기능을 수행 할 수 있어야 하며 최소한 다음과 같은 감시 및 조작화면이 있어야 한다.

OS는 ES와 호환사용 가능하여야 하며 유지관리시 데이터의 손실을 방지하기 위하여 이중 Data Back-Up 기능에 대한 대책을 강구하여야 한다.

- Over View Display
- Control Group Display
- Loop Detail Display
- Digital Display
- Analog 및 Pulse Display
- Graphic Display
- Historical Message Display
- Trend Display
- Report 화면
- 경보화면
- 음성정보 출력기능

2) OS의 사양

Operator Station(OS)는 Process의 감시와 제어, Monitor표시, 정보처리, Printer와 Color Hard Copy, 정보저장, 시보, 일보, 주보, 월보, 년보작성 System의 구성 및 유지관리 등의 기능을 발휘할 수 있도록 다음의 사양을 만족하여야 한다.

- Main Processing Unit
 - C P U : Workstation급 Octa(8) Core Processor, 3.0GHz 이상
 - Main Memory : 8GByte 이상
 - Main Clock : 입찰자 제시
 - Serial Port : 입찰자 제시

- Interface Unit : Open System
- Color Monitor(LED Type)
 - Screen 사이즈 : 27inch 이상
 - 해상도 : 1920×1080 이상
 - 색상 : 16.7Million Color 이상
 - 표시문자 : Alphanumeric, 한글 및 특수기호
 - 특수기능 : Scroll 기능, Multi Window 기능 및 중첩기능
- Key Board
 - 형식 : Flat 방진형
 - 방식 : 시트 Key 방식
- Hard Disk
 - 용량 : 1TByte 이상
- DVD-RW : 16X 이상
- Software 및 필요장치일체 포함(한글, MS OFFICE, 상용백신프로그램 등(최신버전))
- 수량 : 입찰자 제시

다. Engineer Station(ES)

처리시설의 감시 및 제어기능을 수행하며, 시스템 보강, 프로그램 작성, 유지보수, Report 작성 및 본 설비관리에 필요한 특정 업무를 수행하며 확장성 및 Software의 호환성을 보장하기 위하여 전용 ES는 Open System으로 구성되어야 한다. ES는 OS와 호환사용 가능하여야 한다.

1) ES의 기능

처리시설 설비의 감시 및 제어기능을 수행하며 시스템 보강, 프로그램 작성, 유지보수, 리포트작성 하수처리장 운영자료 작성 및 처리장 관리에 필요한 기능을 수행하는 외에 다음과 같은 업무를 지원하여야 한다.

- Operator Station의 Build-Up
- Data Base Builder
- Graphic 화면 Builder
- Report Format Builder
- Micro-Processor Local Station Builder
- Editor
- 입출력 Builder

2) ES의 시방

01

02

03

04

05

06

07

- Main Processing Unit
 - C P U : Workstation급 Octa(8) Core Processor, 3.0GHz 이상
 - Main Memory : 8GByte 이상
- DVD-RW : 16X 이상
- 보조 Memory : HDD 1TByte 이상
- Key Board W/Mouse
- Interface Unit : Open System
- Color Monitor(LED Type)
 - Screen 사이즈 : 27inch 이상
 - 해상도 : 1920×1080이상
 - 색상 : 16.7 Million Color 이상
 - 표시문자 : Alphanumeric, 한글 및 특수기호
 - 특수기능 : Scroll 기능, Multi Window 기능 및 중첩기능
- Software 및 필요장치일체 포함(한글, MS OFFICE, 상용백신프로그램 등(최신버전))
- 수량 : 1세트 이상(입찰자 제시)

라. Data Base Server(DBS)/Unified Messaging System(UMS)

1) DBS/UMS의 기능

본 Data Base Server 시스템은 전체 처리시설 운영 Data의 실시간 수집 및 Data Base 구축, 운영자료 작성 등의 업무를 수행하여야 한다. Data Base Server는 장래 처리시설이 추가될 것을 감안하여 충분한 처리용량이 구비되어야 하며, 필요시 CPU, Memory, HDD 등의 용량 증설 및 시스템 변경이 용이하여야 한다. UMS는 처리시설의 시스템 및 각종 운전설비의 이상상태 발생시 각종 통신매체로 이상 상황을 전달할 수 있어야 하며, 다음과 같은 기능을 포함하여야 한다.

- 데이터베이스 관리 기능
- 데이터 생성 및 관리 기능
- 데이터 백업 기능
- Log Data 축적기능
- 데이터베이스의 자료 가공처리 기능
- 경보 발생시 운영자 및 관리자에게 메시지, E-mail, Fax 통보 기능
- 레벨에 의한 메시지 전송조건 및 설정, 발송관리

2) DBS/UMS의 시방

- Main Processing Unit

DBS/UMS는 산업용 PC Server급 이상으로 구성하며 사양은 아래와 같다.

- C P U : Server급 Six Core 3.2GHz 이상
- Memory : 8GB 이상
- H.D.D : 1TByte x 3개 이상
- CD-ROM/DVD : 시공당시 최신형
- Port수 : Parallel 1 Port, Serial 2 Port
- O.S : Windows 2012 Server 이상
(단, 시공당시의 최신 Version을 사용하여야 한다)
- RDB Software : ORACLE 11g 이상 또는 입찰자제시
- 모니터(LED) : Rack Mounting Type
- 본체는 H/W, S/W 이중화로 구성되어져야 한다.(Monitor는 1대)
- 본 설비는 전용 Rack Panel에 설치하여야 한다.

- Software 및 필요장치 일체 포함

- 수량 : 2세트 이상(입찰자제시)

마. Remote Control Station(RCS)

RCS는 Feedback 제어와 sequence제어를 행하고 Process신호의 입력과 출력의 업무를 수행하는 32Bit 이상의 Micro Processor를 내장하는 현장 Remote Control Station으로 Controller와 입출력 Card 및 Controller를 연결하는 Parallel Data Bus를 포함한다.

각 Card는 운전 중이라도 용이하게 삽입, 인출, 교환이 가능하고 한 Card에 오차가 발생했을 경우 다른 카드에 영향을 주어서는 안된다. 각 Control Loop에 대한 조작 Program 및 계수는 제어, 조작, 계수변경이 용이하도록 OS의 Disk안에 저장되며, 또한 안전성과 신뢰성을 높이기 위하여 CPU, Power System 및 Communication Module등의 중요부분을 이중화의 형태로 구성하여 고장 시 자동으로 절체 되어야 한다.

또한 연속제어와 Sequence 제어가 고속으로 동시에 이루어질 수 있어야 하며 Down Loading이 가능한 Controller로서 제어대상에 대한 최적의 시스템구성이 가능하여야 한다.

1) RCS의 기능

RCS는 제어 통신, 입출력 기능 등 본 제어 컴퓨터 system의 핵심역할을 하는 것으로 분산제어 기능으로서 시퀀스 기능, Switching, PID 제어, 논리 연산, 비율제

01

02

03

04

05

06

07

어, 입출력 및 Data 송수신등 주어진 모든 기능이 수행되어야 한다.

Main control 장치는 고속 Bus용 통신 Interface로서 통신제어를 행하는 통신 Controller, 자기 진단과 자료표시, 고급연산 능력과 Sequence제어 능력을 갖추며 다음과 같은 주요기능이 구비되어야 한다.

가) Loop 제어기능

제어용 PID 조절, 지시, 연산의 각종 기능이 내부에 내장되어 있어야 하며, 이들의 조합에 의한 정치제어, CASCADE 제어, 비율제어, Program 제어 등이 가능하여야 한다.

(1) 내부계기 기능

내부계기 기능에는 조절계기 기능과 지시계기 기능이 있으며 최소한 다음과 같은 기능을 구비하여야 한다.

- 조절기능

- PID 조절계 : PID, Feed Forward, 편차이승, 가변 Gain, 기타 제어에 필요한 기능
- 비율선정기 : 입력에 대한 비율연산을 실시하고 비율측정치를 출력하는 기능
- Program 설정기 : 초, 분, Step 단위의 연속적인 시간함수를 설정치로 출력하는 기능
- Analog 적산계 : Analog 신호의 적산기능
- Pulse 적산계 : Pulse 신호의 적산기능

- 지시기능

- 지시경보계 : Analog 신호의 Alarm 검출 및 표시기능
- 연산기능 : Plant 제어에 필요한 제반연산 및 제어기능

(2) 입력처리부

입력처리부는 내부 계기에 입력시킬 신호의 보전, Linearize를 위한 신호 보전 등의 전처리용 계기로서, 입력처리부에는 Dead Time 발생 기능을 이용한 보상 PID 제어, Selector 기능을 이용한 Auto Selector 제어도 가능하여야 하며, 다음과 같은 입력처리가 가능하여야 한다.

나) Sequence 제어기능

Sequence 제어는 각 공정에 따라 신호를 출력하여야 하며 다음과 같은 기본 기능이 구비되어야 한다.

(1) Time Chart Table

Time Chart Table은 미리 결정된 출력 Pattern에 따라 출력기기를 제어하며 출력기기로서는 점점출력, Analog 출력, Switch Flag, 각종 제어 Parameter 등이 지정 가능하여야 하며, 그 밖의 Timer 및 Counter의 기동, Sequence의 자동·수동절환, 내부 기계의 제어 Mode 변경 등이 가능하여야 한다. 또한, 각 출력기에 대해서 출력 Interlock 조건을 부가하는 것이 가능하고 자동 운전 등의 수동 개입조작 및 휴지중의 Sequence를 Table 단위로 변경 가능하여야 한다.

(2) 공정이행조건 지정

현재 공정으로부터 다음 공정으로의 이행조건을 공정이행 조건 Table에서 지정할 수 있어야 한다. 이행조건은 논리연산 기능이 있어서, 이행조건의 지정이 용이하고, 이해하기 쉬워야 한다. 또한 이행조건 입력신호로서 점점, Flag 및 Analog 상하한 설정기의 판정결과 출력 등이 이용 가능하여야 한다.

(3) 이상 Interlock 기능

이상 Interlock의 이상 요인의 점점 신호를 받아서 각 공정마다 이상처리를 지정하는 것이 가능하여야 한다.

(4) Sequence Parameter

Timer의 설정치 및 Pulse의 주기, 조절계의 설정치 등을 부여하여야 한다. Sequence Parameter는 충분한 용량을 사용할 수 있어야 한다.

2) RCS의 시방

RCS(Remote Control Station)은 PID제어를 원활하게 수행할 수 있는 고기능 PLC System을 적용하고 충분한 CPU용량이 확보되어야 하며 다음과 같은 주요 시방을 만족하여야 한다.

가) Main Control Unit

- CPU : 32Bit Micro-Processor 이상 (이중화)
- 프로그램 메모리 용량 : 7 MB 이상
- 아나로그 입력 Module : 8 Points 이상
- 아나로그 출력 Module : 8 Points 이상
- 디지털 입력 Module : 16 Points 이상
- 디지털 출력 Module : 16 Points 이상
- 펄스 입력 Module : 4 Points 이상
- Interface 입력 Module : 입찰자 제시

01

02

03

04

05

06

07

- 필요시 RCS용 Aux Relay 또는 Relay Panel을 공급하여야 한다.
- 전원 및 통신 등 주요부에 대하여 이중화 적용
- 통신기능 : LAN Network 구성(Ethernet), RS-232C/422, 485 기능
- 서지보호기는 현장 및 제어실에 각각 전원용 및 신호용으로 구분하여 설치되어야 하며 계측제어시스템 접지망에 확실하게 연결되어야 한다.

나) Remote Control Station 입출력 I/O Points

Remote Control Station의 최소 I/O Points는 각 Station에서 실사용량 보다 20% 이상 여유분의 I/O Points가 장착되어야 한다.

다) 예비품

계약상대자는 3년동안 정상운전에 필요한 예비품을 제시하고 준공시 공급하여야 하며 이는 해당설비의 가격에 포함되어야 한다.

라) RCS용 Cabinet

(1) 일 반

본 설비는 PID 제어 및 Sequence 제어를 수행하고 입출력 프로세스를 처리할 수 있도록 전원 공급설비를 갖춘 마이크로프로세서를 내장하며 또한 RCS 상호간의 통신기능을 갖추어야 하는 중요 설비로 항온, 항습 패널이어야 하며 각 카드를 쉽게 탈착이 가능하고 운전중에도 교체 가능하여야 한다.

RCS 입출력카드 배선작업은 패널 저부에서 이루어져야 하며, RCS, OS 및 ES간의 신호 전송 링크도 패널 저부에서 이루어져야 한다.

CPU 컨트롤러 및 입출력 카드는 표준레크에 시설하고 전후면에 랙크를 시설하여야 한다. 인축 및 케이블 쉴드 보호를 위해 각 랙크에 접지 스트랩을 시설하여야 한다. 차단기는 각 열의 패널 내측에 시설되어야 한다.

(2) 판넬구조

패널은 두께가 2.3mm 이상으로서 습기·먼지·부식성 물질 등으로부터 보호되는 구조이어야 하며 별도의 언급이 없는 한 자립형이어야 한다. 또한 패널은 운반 설치 기간에 손상을 입지 않는 구조 및 표면처리로 하고 상부에는 환기통을 시설하여야 한다.

마) 데이터 전송설비

OS, ES, RCS간 정보 Data가 고속으로 전송이 이루어져야 한다.

- Open System 설비의 데이터 전송은 이중화 Network 구성으로 Data 전송에 문제가 없도록 구성하여야 한다.

- NMS(Network Management System)의 관리기능으로 네트워크관리 및 문제점을 발견하고 분석하는데 용이하여야 한다.
- 데이터 전송설비는 아래와 같은 사양으로 구성되어야 한다.
 - 케이블 : 광케이블(2중화)
 - Network 접속 : Ethernet 또는 입찰자 제시
 - 통신속도 : 10/100/1,000Mbps 이상
 - 네트워크간 전송장치

바) Software

System 시방 및 요구기능에 부합되는 전용의 Software를 모두 공급하여야 하며, 운전 소프트웨어는 Real-Time Executive 계통으로, 응용(Application) 소프트웨어는 본 하수처리시설에서 요구되는 기능을 지원하는데 필요한 프로그램들로써 구성되고 공사 중 변경될 수 있으며, 준공시에 도급자는 최종 결정된 응용 소프트웨어의 실행 File과 Source File 일체를 제출하여야 한다. 다음의 소프트웨어가 제출되어야 하며 이에 국한되는 것은 아니다.

- 자료 수집 및 저장 소프트웨어
- Process 감시 소프트웨어
- Monitor 표시설정 및 조작 소프트웨어
- 보고서 및 기록인쇄 소프트웨어
- 설비조작 지원 소프트웨어
- 통계처리 소프트웨어
- 기타 필요한 소프트웨어

또한 감시제어설비는 다음과 같은 Package software를 제공하여야 한다.

- 화면 편집
- 부호 Debugger
- Message 수집 Package
- 자료관리 Package
- 그래픽 Package
- 제어국 통신 Package
- 기타 필요 Package

바. 중앙감시반 및 영상감시반

1) 중앙감시반

- 중앙감시반은 처리시설의 모든 플랜트 운전 상태를 한 눈에 파악할 수 있는 시

01

02

03

04

05

06

07

시스템을 구축하여 처리시설의 공정화면 감시, 현장에서 발생하는 각종 상황에 대한 영상자료, 설비들의 가동데이터와 수질데이터 등을 대형 상황판에 사용자의 요구 형태에 따라 다양하게 표출하고 모든 영상 및 데이터를 운영자에게 신속하고 명확하게 전달하여야 하며 운영자가 신속하게 상황의 파악 및 감시가 가능하도록 구축하여야 한다. 또한 공공하수처리시설의 운영화면을 하나의 화면으로 표출할 수 있도록 구성하여야 한다.

- 중앙감시반은 Projector Module, 운영용 PC와 기타 부대장비 등으로 구성되며, 에너지절감, 유지관리 용이성 등을 검토하여 우수한 영상감시방안을 제시하여야 한다.
- 중앙감시반 공급설치 시 외장 인테리어 및 구조물을 중앙제어실 여건에 잘 부합이 되도록 미려하게 제작하고 운용자가 Process를 감시하는데 시각적인 피로가 없이 운영할 수 있도록 설치한다. 또한 유지보수 및 환기냉각 팬 통풍구와 출입구를 설치하여야 한다.

2) 영상감시반

- 중앙감시반의 양옆에 설치되는 영상감시설비는 해당 처리시설의 감시카메라에 의한 영상감시와 교육홍보에 적극 활용할 수 있도록 하여야 하며, 영상감시설비는 감시카메라로 전송되는 영상정보를 화면에 표출할 수 있는 최신장비이어야 하고, 실내조명이 켜져 있는 밝은 상태의 환경에서도 선명한 화면을 표현할 수 있어야 한다.
- 영상감시반은 CCTV 모니터, 통합컨트롤러 및 기타 부대장비 등으로 구성되며, 에너지절감, 유지관리 용이성 등을 검토하여 우수한 영상감시방안을 제시하여야 한다.
- CCTV 모니터는 감시카메라에 의한 감시화면을 표출하는 고도의 기능을 갖춘 단말기로서, Real Time으로 CCTV를 감시하기 위하여 고속 Display가 가능하여야 하고, 통합컨트롤러는 영상감시화면을 제어하는 설비로서 감시화면을 CCTV 모니터에 자유자재로 표현이 가능하여야 한다.
- 영상감시반 공급 설치 시 외장 인테리어 및 구조물을 중앙감시반의 여건에 잘 부합이 되도록 설치하고 사용자가 영상감시 하는데 시각적으로 문제없이 운영할 수 있도록 설치한다.

3) 규 격

가) 형식

- (1) 형 식 : LED 방식
- (2) 수 량 : 65inch x 4세트 이상

(3) 해상도 : 1,920 x 1,080 이상

(4) 수 명 : 60,000시간 이상

(5) 밝 기 : 1,000 ANSI Lumens 이상 or 300 cd/m² 이상

나) 운영컴퓨터

(1) CPU : Quad Core 3.0GHz 이상

(2) OS : Windows(최신버전) 이상

(3) Main Memory : 4GByte 이상

(4) HDD : 1TByte 이상

(5) Monitor : 24inch 이상(LED Type)

(6) 수 량 : 1세트 이상

다) CCTV 모니터

(1) 수 량 : 65inch x 4대(LED Type)

(2) 휘 도 : 300 cd/m² 이상

(3) 해상도 : 1,920 x 1,080 이상

라) 통합컨트롤러

(1) CPU : Quad Core 3.0GHz 이상

(2) OS : Windows(최신버전) 이상

(3) Main Memory : 4GByte 이상

(4) HDD : 1TByte 이상

(5) 수 량 : 1세트 이상

마) Software 및 필요장치일체 포함 : 1식

사. 관제용 컴퓨터설비(수질 TMS)

1) 관제용 컴퓨터설비 기능

관제용 컴퓨터는 Data Logger로부터 측정자료를 전송받아 Display하는 장치로써 방류 수질을 감시할 수 있어야 한다.

2) 관제용 컴퓨터설비 시방

가) Main Processing Unit

- C P U : Workstation급 Quad Core Processor 3.0GHz 이상

- Main Memory : 4GByte 이상

- Main Clock : 입찰자 제시

- Serial Port : 입찰자 제시

- Interface Unit : Open System

01

02

03

04

05

06

07

나) Color Monitor(LED Type)

- Screen 사이즈 : 24inch 이상
- 해상도 : 1920×1080 이상
- 색상 : 16.7 Million Color 이상
- 표시 문자 : Alphanumeric, 한글 및 특수기호
- 특수기능 : Scroll 기능, Multi Window 기능 및 중첩기능

다) Key Board

- 형식 : Flat 방진형
- 방식 : 시트 Key 방식

라) Hard Disk

- 용량 : 1TByte 이상

마) DVD-RW : 16X 이상

바) Software 및 필요장치일체 포함(한글, MS OFFICE, 상용백신프로그램 등(최신 버전))

사) 수량 : 1세트 이상

아. 현장 감시제어반 및 기타시설

1) 현장 감시제어반 또는 현장제어반 : 필요시

- 입찰자는 단위 현장별로 설비의 계측 감시제어가 필요한 경우 필요한 계측·감시 및 제어를 할 수 있도록 현장계측감시제어반 또는 현장제어반을 공급, 설치하도록 입찰서에 제시하여야 한다.
- 규격 및 설치개소 : 입찰자 제시

2) 원격 계측제어 설비 (TM/TC : Telemetry Telecontrol) : 필요시

- 공공하수처리시설과 관련하여 합리적으로 운영관리하기 위하여 원격감시제어설비를 도입함으로써 원격지에 있는 설비의 계측, 상태감시 및 제어를 1개소에서 집중 관리하여 유지관리·운영의 효율성과 합리화 및 에너지절감이 가능하도록 감시제어시스템을 계획한다.
- 규격 및 설치개소 : 입찰자 제시

3.5.4 현장 계측기기

가. 일 반

- 현장에 설치되는 모든 계측기기는 검침·교정·수리 등이 용이한 곳에 설치하여야 하며 부득이한 경우 보조적인 안전한 설비를 함께 설치하여야 한다.

- 현장에 설치되는 모든 계측기기는 공공하수처리시설에 널리 사용하기에 적당하여야 하며, 진동이 없는 곳에 설치되어야 한다.
- 현장설치용 지시계기 또는 조절계기는 직접 연결하는 형식을 하여야 하고, 전송계기는 유지보수 및 점검이 용이한 장소를 택하여 설치하여야 한다.
- 도압배관, 밸브 같은 1차 악세사리와 배관내에 설치되는 계측기의 Flange 등은 프로세스 측정점의 자재와 동일하거나 동등 이상의 성능을 갖는 재질을 선정하여야 한다.
- 모든 현장 취부형 발신기에는 현장지시계가 취부된 형식을 사용하여야 한다. (표시눈금은 하수도설계기준에 준하여야 한다.)
- 모든 계측기기는 스테인리스 계기명판을 부착하여야 한다.
- 습도가 높은 지역이나 방수를 요하는 지역에 설치되는 검출기들은 방수구조로 설계하여야 한다.
- 부식성 가스와 염해에 의한 부식을 방지할 수 있도록 내산성, 내알카리성, 내염성으로 설계하여야 한다.
- 유도성 과전압으로부터 설비들을 보호하기 위하여 신호선 및 전력선에 적합한 서지보호설비를 갖추어야 한다.
- 현장용 계측기기의 설치를 위한 취부금구 재질은 스테인리스로 제작하여야 한다.
- 모든 계측기기는 하수도 설계기준에 준하는 소요 직관거리를 확보하여 측정오차를 최소화하여야 한다.
- 기계배관(Piping)에 설치되는 계측기기(유량계, 농도계 등)은 By-Pass 배관을 설치하여 계측기기 보수점검 및 유지관리가 용이하도록 하여야 하며, 만관이 되는 구조이어야 한다.
- 전기적 또는 기계적 물리량 등의 측정치를 외부에 표시하는 경우 그 표시 눈금은 하수도 설계기준(계측눈금)에 의거 표시하여야 한다.
- “환경분야 시험 검사등에 관한 법률 시행규칙 제2조(형식승인대상 측정기기)”에 해당되는 계측기기는 형식승인을 득한 제품으로 설치하고 공급원 승인시 형식승인서를 제출하여야 하며, 또한 동법시행규칙 제8조2항 별표3에 의거 교정 또는 성능시험검사를 실시하고 공인 기관 교정 또는 성능시험검사 증명서를 제시하여야 한다.
- 형식승인 대상 계측기기 이외의 기기(유량계 및 시험가능대상)는 공인기관 시험 성적서를 제시하여야 한다.
- 하수 유입유량계, 방류유량계는 필히 설치하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 하수처리시설의 내부반송 및 외부반송이 필요한 경우 반송유량을 측정할 수 있는 유량계를 설치하여야 하며, 침전지를 설치하는 경우 슬러지 계면계(필요시)를 지별로 설치할 수 있다.
- 현장 계측기반은 스테인리스 재질로 설치하여야 한다.
- TMS설비는 “수질원격감시체계 관제센터 운영등에 관한 규정(환경부고시 제2010-107호)”에 따라 관할 행정기관과 협의하여 설치하고 최초정도검사 및 수질오염 공정시험기준(국립환경과학원고시 제2023-72호)에 의한 통합시험 및 정도확인(확인검사, 상대정확도시험)시험을 수행하여 적합판정을 받아야 하며, 발생하는 소요비용(검사 및 시험 등)은 입찰자 부담으로 하여야 한다.
- 하수처리장에 유입되는 수질의 독성을 감지하기 위하여 입찰자가 필요시 독성감지장치를 설치하여야 한다.

나. 기기번호

모든 장치들은 P&I Diagram과 일치하는 기기번호를 부착해야 한다.

다. 케이블 그랜드

모든 계측기기는 케이블 그랜드와 함께 공급해야 하고, 방폭 지역 내에서 사용하는 케이블 그랜드는 방폭형으로 해야 한다.

라. 계측기기

공공하수처리시설의 운전 및 관리를 위하여 현장에 설치되는 주요 계측기기는 하기 규격 또는 동등 이상의 제품을 채용하여야 하며 승인 도서를 제출하여 승인을 득하여야 한다. 세정장치가 필요한 계측기기는 세정장치를 함께 공급하여야 한다. 아래 계측항목은 참고로 제시한바, 적용되는 공법의 특성에 적합하도록 적절하게 적용할 수 있으며, 규격 및 사양 등을 하수도설계기준에 의거 제시하여야 한다.

1) 전자식 유량계

- 구 조 : 방침형, 잠수형(Open Channel Type)(분리형 변환기반)
- 재 질
 - 케 이 스 : FCD 45 또는 동등 이상품
 - Lining : Teflon 또는 Hard Rubber
 - 측 정 관 : STS 304
 - 전 극 : Hastelloy C, Tantalum, Titanium 또는 STS 316L
- 정 도 : $\pm 1.0\%$ FS 이하
- 출 력 : 4~20mA DC, 통신(HART, 직렬통신 등)

2) 차압식 유량계

- 측정방식 : 차압식
- 형 식 : Annubar
- 검출기 재질 : STS 304 또는 동등 이상
- 정 도 : $\pm 2.0\%$ FS 이하
- 출 력 : 4~20mA DC, 통신(HART, 직렬통신 등)

3) 열식질량 유량계

- 형 식 : 삼입형
- 구 조 : Thermal mass Type
- 범 위 : 0.3~10 m/sec
- 출 력 : 4~20mA DC, 통신(HART, 직렬통신 등)

4) 초음파식 수위계

- 구 조 : 증폭기 및 온도 보상소자부 일체형
- 재 질
 - 몸 체 : PVC
 - 방 사 면 : PolyUrethane
 - Flange : PVC
- 정 도 : $\pm 1.0\%$ FS 이하

5) 레이더식 수위계

- 측정방식 : 마이크로파 방식
- 설치방식 : 플랜지 방식
- 재 질
 - 몸 체 : 에폭시 코팅 알루미늄 또는 동등 이상
 - 접 액 부 : SS 316 또는 동등 이상
- 정 확 도 : $\pm 0.5\%$ FS 이하
- 출 력 : 4~20mA DC

6) 압력전송기

- 형 식 : 검출기 및 지시변환기 일체형
- 재 질 : Main Unit / Diaphragm - STS 316 이상
- 설치방법 : Flange Type 또는 Screw Type
- 정 밀 도 : $\pm 0.5\%$ FS 이하
- 출 력 : 4~20mA DC, 통신(HART, 직렬통신 등)

7) 온도전송기

- 형 식 : 측온저항체식

01

02

03

04

05

06

07

- 재 질 : 검출단 보호관 STS 316
- 설치방법 : Flange Type
- 정 밀 도 : $\pm 0.5\%$ FS 이하
- 출 력 : 4~20mA DC, 통신(HART, 직렬통신 등)

8) 용존산소계(DO)

- 형 식 : 폴라로그라픽법
- 센서홀더재질 : 경질염화비닐
- 정 도 : $\pm 1.0\%$ FS 이하
- 구 성 : 전극 Holder와 측정전극 일체형, 세정장치 포함
- 출 력 : 4~20mA DC

9) 혼합액 부유물질 농도계(MLSS)

- 측정방식 : 산란광식
- 출 력 : 4~20mA DC
- 정 도 : $\pm 5.0\%$ FS 이하

10) 수소이온농도계(pH)

- 형 식 : 온도보상소자가 설치된 복합 전극식
- 접액형식 : 침적형
- 세정방식 : Air Jet
- 전극홀더 : STS 316L
- 정 도 : ± 0.1 pH 이하
- 출 력 : 4~20mA DC

11) 산화환원전위차계(ORP)

- 형 식 : 온도보상소자가 설치된 복합 전극식
- 접액형식 : 침적형
- 세정방식 : Air Jet
- 전극홀더 : 경화염화 비닐
- 구 조 : 방수, 내부식형
- 정 도 : $\pm 1.0\%$ FS 이하
- 출 력 : 4~20mA DC

12) 슬러지 계면계

- 형 식 : 초음파펄스방사방식 동등이상
- 정 도 : $\pm 1.0\%$ FS 이하

- 측정범위 : $\pm 1.0\%$ FS 이하
- 재 질 : STS 304, MC-Nylon
- 출 력 : 4~20mA DC, RS-485
- 동작온도 : -20~50℃

13) 부유물질 농도계(SS Meter)

- 측정방식 : 산란광식
- 형 식 : 침적형
- 구 성 : 전극홀더와 측정전극 일체형(세정장치 포함)
- 정 도 : $\pm 2.0\%$ FS 이하
- 출 력 : 4~20mA DC

14) 총유기 탄소계(TOC Meter)

- 측정방식 : 연소산화방식
- 측정범위 : 0.00~10.00, 0.00~30.00 mg/ l 의 범위설정 가능할 것
- 응답시간 : 10분 이내
- 정밀도 : $\pm 3\%$ FS 이내
- 전 원 : 110V or 220V VAC 60Hz
- 출력신호 : 4 ~ 20mA 또는 RS-232
- 자동 세정 기능

현장지시계 및 서지보호기 내장형으로 전자동 계측에 필요한 부품 일체와 시료수 채취를 위한 Sampling 펌프 및 배관공사 일체를 포함하여야 한다.

15) T-N Analyzer(총질소 측정기) 및 T-P Analyzer(총인 측정기)

- 측정방법 : 무촉매열연소산화법, 흡광광도법
- 전 원 : AC 110/220V, 50/60Hz
- 측정시간 : 15분 이내
- 지 시 : LCD 지시
- 재 현 성 : $\pm 3\%$ F.S 이내
- 출력방식 : RS232C, Analog Output

16) PO₄ 계

- 측정방식 : 흡광광도법
- 정 도 : $\pm 3.0\%$
- 측정방법 : Sampling 전자동 계측방법
- 출력신호 : 4~20mA DC

01

02

03

04

05

06

07

- 기 타 : 전자동 계측에 필요한 부품 일체와 시료수 채취를 위한 Sampling 펌프 및 배관공사 일체를 포함

17) 소화가스 및 독성가스 감지기

가) 메탄가스(CH₄)

- 측정방식 : Catalytic(접촉연소식) 동등이상
- 측정범위 : 0 ~ 100% LEL
- 표 시 : LCD Display
- 정 밀 도 : $\pm 3\%$ F.S 이하
- 출 력 : 4~20mA DC
- Mounting : Wall mounting type
- 구 조 : 방폭형

나) 이산화탄소(CO₂)

- 측정방식 : IR(적외선식) 동등이상
- 측정범위 : 0 ~ 2000 ppm
- 표 시 : LCD Display
- 정 밀 도 : $\pm 3\%$ F.S 이하
- 출 력 : 4~20mA DC
- Mounting : Wall mounting type
- 구 조 : 방폭형

다) 황화수소(H₂S)

- 측정방식 : Electrochemical(전기화학식) 동등이상
- 측정범위 : 0 ~ 100 ppm
- 표 시 : LCD Display
- 정 밀 도 : $\pm 3\%$ F.S 이하
- 출 력 : 4~20mA DC
- Mounting : Wall mounting type
- 구 조 : 방폭형

18) 수질 TMS 설비

- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률에 의거 수질 TMS설치 기준(통신규약, 설치 기준, 형식승인 등)을 검토하여 하수처리시설의 방류수 수질원격감시 시스템의 측정항목 및 목적, 연속자동측정기의 기능과 정밀·정확도, 측정결과의 처리, 전송방법 등의 계획을 명확히 하여 이에 적합한 측정기를 입찰자는 선정 제시

하여야 한다.

- 수질 TMS에 관련된 계측기기는 형식승인을 득한 제품으로 설치하여야 하며, 통신방식, 설치기준 등 관련기준을 준수하여 입찰자가 제시하여야 한다.
- 수질 TMS 설비의 계측자료를 D/L(Data Logger)에서 중앙제어실로 전송하여 중앙제어실에서도 활용(상태, 감시, 보고서, Trend, 경보 등)할 수 있도록 하여야 한다.

19) 서지보호기

- 서지보호기는 현장 및 제어실에 각각 전원용 및 신호용으로 구분하여 설치되어야 하며 계측제어시스템 접지망에 확실하게 연결되어야 한다.

3.5.5 CCTV 설비

가. 시스템 개요

CCTV 설비는 주요기기의 가동상황파악, 이상의 발견 등의 기능을 수행하기 위하여 Camera 및 Monitor 감시반을 설치하여 시설감시를 행할 수 있도록 한다.

나. 일반사항

- CCTV Camera의 원격제어와 각 System의 원격제어는 중앙제어실에서 모니터링이 가능하도록 하여야 한다.
- 시스템 운영자가 제어장치를 조작하여 여러 대의 카메라를 원격제어 할 수 있어야 하며 NVR 및 기타저장장치(HDD)에 고해상도 영상을 충분한 용량을 저장할 수 있도록 저장용량을 입찰자가 제시하여야 한다.
- CCTV Camera는 소형 Module화된 Unit로서 설치가 간단하여야 하며 운영자가 조작하기 쉽고 선명한 화질과 고해상도 및 고감도 카메라로 설치하며 전체적인 감시조작반은 중앙제어실의 인테리어 측면 및 프로세스 감시제어 시스템과 조화되도록 고려하여야 한다.

1) 카메라 규격(수량은 입찰자 제시)

- 1/3 “ 네트워크 스피드 돔 카메라(옥내형, 일체형, 회전형)
 - 촬상소자 : 1/3“ , 200만 화소 이상
 - 해상도 : 1920(H) x 1080(V) (근사치)
 - 최저조도 : 0.001Lux
- 1/3 “ 네트워크 스피드 돔 카메라(옥외형, 일체형, 회전형)
 - 촬상소자 : 1/3“ , 200만 화소 이상
 - 해상도 : 1920(H) x 1080(V) (근사치)

01

02

03

04

05

06

07

- 최저조도 : 0Lux(IR LED ON)
- 야간촬영 : IR LED(야간가시거리 15m)

2) NVR 규격

- 저장채널 : 네트워크 16채널 이상
- 출 력 : RJ-45 2CH, VGA 1CH, HDMI 1CH
- 압축방식 : H.264
- 분할화면 : 1,4,6,9,13,16 분할 화면 및 전체화면
- 저장용량 : 입찰자 제시
- 통신속도 : 48Mbps
- Network : RJ-45, 프로토콜 TCP/IP

3) MONITOR의 최소사양

- 27인치 이상 LED TYPE
- 최대해상도 : 1920 x 1080 이상
- 시 야 각 : 160도
- 최대밝기 : 300 cd/m²
- 명 압 비 : 800 : 1
- 응답속도 : 5 ms 이상
- 입력신호 : DV1 x 1/D-Sub x 1/Sound x 1

4) Zoom Lens 규격

- 옥내용 : 8.5~68mm 이상
- 옥외용 : 10~200mm 이상

5) Pan & Tilt Driver 규격

- 좌우 : 355° 이상
- 상하 : -70° ~ +20° 이상

6) Pole 규격(옥외용)

- 6" × 4m 이상
- 재질 : STS 304 이상
- 기타 CCTV 설비에 필요한 모든 기자재를 입찰자가 제시하여야 한다.
- 모니터와 카메라간의 거리가 멀 경우 신호 레벨이 손상되지 않도록 하여야 한다.

다. 설비의 구성

입찰자 제시

라. 카메라 설치장소

- 처리공정의 중요시설 및 외부침입자를 감시할 수 있도록 입찰자 제시
- 외부 방류구, 하천수위 등을 감시할 수 있도록 입찰자 제시

3.5.6 특수공구 및 예비품

계약상대자는 정상운전에 필요한 예비품(3년분), 소모품(1년분)과 유지보수에 필요한 특수공구 목록을 제시하고 준공 시 공급하여야 하며 이는 해당 설비의 가격에 포함되어야 한다.

3.5.7 계측제어 주요 기자재 공급품목

본 계측제어 기자재 공급품목은 하수처리시설 등에 필요한 최소한의 범위이므로 입찰자는 각 처리시설에 따른 공급품목을 제시하여야 한다.

〈표4-64〉 설비별 사양 및 수량

설 비 명	사 양	수 량	비 고
중앙감시반 및 영상감시반	<ul style="list-style-type: none"> •LED TYPE <ul style="list-style-type: none"> - Size : 65inch 이상 - 해상도 : 1,920 x 1,080 이상 - 수 명 : 60,000시간 이상 - 밝 기 : 1,000 ANSI Lumens 이상 or 300 cd/m² 이상 	4세트 이상	
	<ul style="list-style-type: none"> •운영컴퓨터 <ul style="list-style-type: none"> - CPU : Quad Core 3.0GHz 이상 - OS : Windows(최신버전) 이상 - Main Memory : 4GByte 이상 - HDD : 1TByte 이상 - Monitor : 24inch 이상(LED Type) - Software 및 필요장치일체 포함 	1세트 이상	수량은 입찰자 제시
	<ul style="list-style-type: none"> •CCTV 모니터 <ul style="list-style-type: none"> - 수 량 : 65inch(LED Type) - 휘 도 : 300 cd/m² 이상 - 해상도 : 1,920 x 1,080 이상 	4세트 이상	
	<ul style="list-style-type: none"> •통합컨트롤러 <ul style="list-style-type: none"> - CPU : Quad Core 3.0GHz 이상 - OS : Windows(최신버전) 이상 - Main Memory : 4GByte 이상 - HDD : 1TByte 이상 - Software 및 필요장치일체 포함 	1세트 이상	

〈표 계속〉

설비명	사양	수량	비고
DBS/UMS	<ul style="list-style-type: none"> •DBS : 2세트 <ul style="list-style-type: none"> - CPU : Server급 Six Core 3.2GHz 이상 - Memory : 8GB 이상 - HDD : 1TByte x 3개 이상 - OS : Windows 2012 Server 이상 - 모니터(LED) : Rack Mounting Type •Software 및 필요장치일체 포함 	1세트 이상	본체는 H/W, S/W 이중화로 구성
Printer	<ul style="list-style-type: none"> •Alarm Printer •Logging Printer •Color Printer 	각 1세트 이상	사양은 입찰자 제시
Data Way	<ul style="list-style-type: none"> •케이블 : 광케이블 이중화 •Network 접속 : Ethernet 또는 입찰자 제시 •통신속도 : 10/100/1,000Mbps 이상 	1식	
ES & Web 기반 시스템	<ul style="list-style-type: none"> •CPU : Workstation급 Octa(8) Core Processor, 3.0GHz 이상 •Main Memory : 8GByte 이상 •HDD : 1TByte 이상 •Monitor : 27inch 이상(LED Type) •Software 및 필요장치일체(Web 시스템) 포함 (Web HMI 포함 : 웹버전 기반을 기본으로 하고, 필요시 Client & Server 기반 구성은 입찰자 별도 제시 가능) 	1세트 이상	수량은 입찰자 제시
OS	<ul style="list-style-type: none"> •CPU : Workstation급 Octa(8) Core Processor, 3.0GHz 이상 •Main Memory : 8GByte 이상 •HDD : 1TByte 이상 •Monitor : 27inch 이상(LED Type) •Software 및 필요장치일체 포함 	-	수량은 입찰자 제시
수질TMS (OS)	<ul style="list-style-type: none"> •CPU : Workstation급 Octa(8) Core Processor, 3.0GHz 이상 •Main Memory : 8GByte 이상 •HDD : 1TByte 이상 •Monitor : 27inch 이상(LED Type) •Software 및 필요장치일체 포함 	1세트 이상	
RCS	<ul style="list-style-type: none"> •CPU : 32Bit Micro-Processor이상(이중화) •전원 및 통신 등 주요부에 대하여 이중화 •DI, DO, AI, AO, Pulse, Interface Module •필요시 RCS용 Aux Relay 또는 Relay Panel을 공급하여야 한다 •전원용 서지보호기 및 신호용 서지보호기 설치 	1식	수량은 입찰자 제시
계측기기	<ul style="list-style-type: none"> •수위계, 유량계, 농도계 등 •전원용 서지보호기 및 신호용 서지보호기 설치 	-	수량은 입찰자 제시
	<ul style="list-style-type: none"> •유입수질 (pH, 전기전도도, 수온, T-N, T-P, Cu, Zn, Ni 등) •수질 TMS설비 (pH, TOC, SS, TN, TP, 방류유량 등) •소화가스 및 독성가스 (CH₄, CO₂, H₂S 등) 	1식	수량은 입찰자 제시
CCTV설비	<ul style="list-style-type: none"> •NVR 16채널 이상 •모니터 : 27inch 이상(LED Type) •Network Camera(옥내 및 옥외) 	-	수량 및 사양은 입찰자 제시

3.6 건축분야

3.6.1 일반사항

- 가. 본 입찰안내서는 건축부문에 관한 설계의 일반적인 요구사항을 규정하는데 목적이 있다.
- 나. 본 입찰안내서에 언급되지 않는 사항에 대한 설계의 일반적인 요구사항은 대한민국 관련 법규 등에 적합하도록 설계·시공되어야 한다.
- 다. 입찰자는 입찰안내서의 내용이 충분히 반영된 최적 설계를 기본설계에 포함시켜 입찰시 제출하여야 한다.
- 라. 본 입찰안내서에 언급되지 않은 사항이라도 건축물의 기능상 꼭 필요한 사항과 각종 인·허가 시 발생하는 모든 사항 및 설계상의 시 지적사항 등은 모두 반영하여 설계·시공되어야 한다.

3.6.2 업무범위

- 가. 본 건축부분 과업범위는 하수처리시설 및 부대시설의 운영과 유지관리 기능을 만족시킬 수 있도록 건축물을 계획하는 것이다.
- 나. 본 하수처리시설이 혐오시설로 인식되지 않도록 계획한다.
- 다. 건축물은 조경계획(주민친화시설, 운동시설 등)과 연계한 부대 건축물을 포함한다.
- 라. 현대화시설 지하화에 따라 필요한 지하공간 출입 계단실 등의 건축계획을 한다.
- 마. 기존 건축물 철거계획을 포함한다.
- 바. 입찰자는 다음 건축물이 처리동선 및 관리동선을 감안하여 최상의 배치가 이루어지도록 하여야 한다.

1) 관리동

근무인원 및 방문자수를 고려하여 다음 사항을 계획하여야 한다.

- 가) 관리 및 사무공간 : 근무인원 및 방문자를 고려하여 적정공간으로 계획
- 나) 제어 및 실험공간 : 실험장비, 제어장비 등의 배치에 따라 계획
- 다) 복지, 후생공간 : 식당, 주방, 체력단련실 등 적정공간으로 계획
- 라) 전기, 설비공간 : 전기 판넬배치 및 장비선정을 고려하여 계획
- 마) 기타 공용공간 : 건물의 원활한 이용에 적합한 공간계획
- 바) 전시 및 홍보공간 : 지역 주민 및 방문자를 고려하여 적정공간으로 계획

2) 지하 토목구조물 건축마감 부분

- 가) 기계, 설비공간 : 기기배치 및 장비선정을 고려하여 계획
- 나) 사무, 제어공간 : 상주 근무인원을 고려하여 적정공간으로 계획
- 다) 편의 공간 : 상주 근무인원을 고려하여 적정공간으로 계획

01

02

03

04

05

06

07

3) 기타건축물

본 입찰안내서상 미 언급하여도 계단실, 환기탑, 진출입구 캐노피등 하수처리시설의 기능상 요구되는 건축물은 입찰자가 제시하여야한다.

3.6.3 건축계획의 기본방향

가. 공공성

하수처리시설 건축물이 공공시설임을 감안하여 단정하며 절제된 이미지를 갖되 지역의 랜드마크 역할을 할 수 있도록 시대의 변화와 사고를 표현하는 특색있는 건축물을 계획하여야 한다.

나. 기능성

하수처리시설 건축물로서의 기능성이 확보되도록 계획되어야 하며 사용자가 만족할 수 있는 동선, 편의성, 유지관리성 등을 계획하여야 한다.

다. 친환경성

자연에너지 및 친환경 재료를 적극 사용하여 저탄소 녹색성장형 건축계획이 이루어져야하며 주변 환경과의 생태적 연결성을 고려하고 실내외를 자연스럽게 연결하여 환경성이 강조된 계획이 되어야한다.

3.6.4 건축계획시 유의사항

가. 배치계획

다음 사항을 고려하여 최상의 배치계획이 되어야 한다.

- 1) 시설의 기능 및 부지의 법적규제에 적합한 배치를 고려하여야 한다.
- 2) 모든 운영관리는 관리동을 중심으로 이루어지도록 하며, 관리동의 위치 및 배치는 지하의 처리시설과 연결이 가능하도록 계획하여야 한다.
- 3) 하수처리시설의 모든 건축물은 효율적이고 경제적 규모로 설치하여야 한다.

나. 동선계획

다음 사항에 유의하여 종합적 동선계획을 수립하여야 한다.

- 1) 각 차량의 동선교차를 가능한 피하고 동선이 혼재되지 않고 진출입이 양호하게 계획 한다.
- 2) 각 시설에 대한 진입동선을 확보하고 시설의 기능을 충분히 발휘하도록 한다.
- 3) 필요한 장소에는 유지관리 공간 등을 설치하되 주위 경관과의 조화를 이루도록 한다.
- 4) 방문자 및 견학자를 위한 동선계획을 수립하여야 한다.

다. 평면계획

- 1) 각 동별 평면은 전체 배치계획, 건물외의 고유기능 및 외적기능(일조, 소음, 풍향, 진동) 등을 고려 전반적인 동선의 흐름 및 기능상 문제점이 발생하지 않도록 구성하여야 한다.
- 2) 건축물의 규모 산정시 각 건물을 구성하는 실들에 대한 규모산정 기준 및 근거를 명시하여야 한다.
- 3) 사람이 거주하는 공간은 가급적 외기에 면하도록 계획하며, 통풍 및 자연채광을 최대한 확보하여 에너지 절약형 평면이 되도록 계획하여야 한다.
- 4) 관리자와 견학자의 진출입 및 활동 공간을 분리하여 상호간의 간섭이 최소화되도록 계획하여야 한다.
- 5) 지하 처리시설의 악취가 상부로 유입되지 않도록 전실 등의 차단시설을 계획하여 쾌적한 사무환경이 되도록 한다.
- 6) 전기관련 실들은 전기케이블 설치가 용이한 구조로 하여야 하며, 침수가 발생되지 않도록 평면계획을 하여야 한다.

라. 입면계획

- 1) 건축물의 외장재와 색상은 주위경관과 시설물과의 조화를 최우선으로 하여 계획을 수립하여야 한다.
- 2) 깨끗하고 산뜻한 이미지의 입면계획을 수립하여 환경시설에 대한 선입견을 불식시킬 수 있도록 계획하여야 한다.
- 3) 건물 외벽은 필요시 방음, 방폭 및 방진을 위한 재료를 선정하여야 한다.
- 4) 건축물은 최대한의 현대적 조형미를 살릴 수 있도록 입면계획 및 외장계획을 수립하여야 한다.
- 5) 건축물 및 구조물의 외장재는 재료의 내구성, 내화성 및 관리의 용이성 등을 다각적으로 검토하여 선정하고, 가능한 한 현대적이며 자연친화적인 재료를 선정하되 재료가 갖는 색채 및 소재감을 부각시켜 계획하여야 한다.
- 6) 필요시 경관가이드라인을 준수하여야 한다.

마. 단면계획

건물의 단면계획은 이용자의 쾌적한 사무공간과 설비의 소요높이, 유지관리 및 운전기능에 의해 결정되어야 하며, 특히 보수를 위한 여유공간 등의 확보에 역점을 두어 계획하여야 한다.

바. 건축규모

- 1) 관리동은 기존 관리동을 철거하고 현대화시설의 운영인원을 고려하여 관리동을

01

02

03

04

05

06

07

신설하도록 계획하며, 건축물 신설 위치와 단계별 현대화시설 설치에 따른 제어 시스템 설치 및 운영관리 방안에 대하여 입찰자가 최적안을 제시하여야 한다. 신규 건축물은 사용자, 특히 여성, 어린이 및 노약자의 안전한 환경 등을 고려하여야 하고, 하수처리공정, 신재생에너지, 환경에 관한 교육 및 체험이 이루어질 수 있도록 계획하여야 한다.

- 2) 건축규모는 하수처리시설의 운전 및 유지관리방식에 의해 규정되며, 각종 설비에 따라 결정되는 실과 기타부속시설로 구분하여 각 설비의 유지관리 및 기능상 최적의 조건이 되도록 하여야 한다.
- 3) 각 건축물별 규모산정에 따른 기준 및 근거는 입찰자가 제시하여야 한다.
- 4) 하수처리시설은 원활한 운영관리와 근무자를 위한 적절한 규모의 공간이 확보되도록 계획하여야 한다.
- 5) 관리동의 면적은 실제 근무하는 운영요원을 기준으로 산정하고 용도별 배치계획 및 설계면적의 산출근거를 제시하여야 한다.
- 6) 설계의 법적기준은 「건축법(국토교통부) 및 동시행령(국토교통부)」, 「건축사법(국토교통부) 및 동시행령(국토교통부)」, 「소방기본법(소방청) 및 동시행령(소방청)」, 「지방자치단체의 건축조례」, 기타 「건축 관련 법규 및 기준」 등에 의하며, 관련기관의 인·허가 기준에 적합하도록 설계되어야 한다.

사. 에너지 절약 계획

다음 사항들을 충분히 고려하여 에너지절약계획을 수립한다.

- 1) 「건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부)」을 준수하여 계획하여야 한다.
- 2) 자연채광의 최대한 활용 및 신재생 에너지를 최대한 활용한다.
- 3) 적절한 입면계획 및 단열구조로 열손실을 최소화하여 에너지 절약을 도모한다.
- 4) 유리외피 적용 시 에너지 절약을 위해 유리외피 면적을 적절히 결정하고, 유리외피의 적용 면적이 클 경우, 향 및 지형에 따라 적절한 차양장치 등을 계획한다.
- 5) 건축물의 용도에 따라 에너지를 사용하는 시설의 창호는 기밀성1등급이하 설치를 적극 검토하여 반영하여야 한다.
- 6) 입찰자는 신재생에너지 활용 비율을 제시하여야 한다.

아. 마감재 계획

- 1) 모든 주요자재는 「KS 기준」에 합당한 자재 사용을 원칙으로 한다.
- 2) 실별 기능에 합리적인 재료선정과 유지·보수관리에 편리한 자재를 선정 한다.
- 3) 현대적 감각에 적합한 소재의 선정으로 건축적 미와 충분한 내구성을 가지고 있는 자재를 선정한다.

- 4) 자재의 성능과 색채, 질감을 동시에 고려한다.
- 5) 건물의 외벽, 지붕의 방수를 위해 최적의 방수공법을 선택하며 채광, 방취에 적합하며, 미관, 색채, 내구성을 고려하여 선정한다.
- 6) 내장은 각 시설의 기능에 부합되고 쾌적한 환경조성이 이루어질 수 있도록 마감재를 선정하여야 한다.
- 7) 이산화탄소 발생 억제 및 자원재이용 등이 가능한 건축자재를 적용하여 실내 쾌적성 및 유지관리가 용이하도록 하여야 한다.

자. 구조계획

1) 일반사항

- 가) 구조계획은 건물의 기능, 하중조건, 외관, 내구성, 진동 등 기타외적 조건을 충분히 고려하여 계획한다.
- 나) 재해가 발생했을 때도 적정 기능을 발휘할 수 있도록 건축물은 내진 1등급을 적용하여 계획한다.
- 다) 건축물의 구조방식은 시공성과 경제성 등을 고려하여 결정한다.

2) 설계근거 기준

- 가) 건축법(국토교통부) 및 동시행령(국토교통부)
- 나) 건축물의 구조기준등에 관한 규칙(국토교통부, 2021)
- 다) 건축구조기준(국토교통부, 2022)

3) 주요 구조재료의 성질 및 특성

- 가) 콘크리트 : 압축강도 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ 이상
- 나) 철근(KSD 3504) : 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이상
- 다) 구조용 강재 : KS규정에 따른다

4) 제반하중 조건

- 가) 현장 조건을 조사하여 설계에 반영하여야 한다.
- 나) 고정하중, 활하중, 풍하중, 적설하중, 지진하중 및 기타 설계 시 필요 하중 적용
- 다) Crane 및 Hoist의 하중

기계공급업자의 하중조건에 따라 설계하여야 한다. 수직·수평 충격하중은 「건축물하중기준 및 해설」에 따라 계산하며, 이동하중에 따른 처짐발생이 없도록 충분히 검토하여 반영한다.

5) 구조해석

구조해석은 적용기준을 구체적으로 명시하고, 철근콘크리트 구조물은 강도설계

01

02

03

04

05

06

07

법을 원칙으로 한다. 조건이 상이한 모든 부재에 대한 응력해석을 실시하고, 골조 및 Shear wall의 조합응력 해석시 횡력분담율 및 응력분포를 합리적으로 산정하여 부재설계에 적용한다. 각 부재의 접합부에 대한 응력해석을 시행하며, 기타 특수한 공법의 구조인 경우 동일 용도 및 규모에 갈음하는 시험시공사례를 증빙자료로서 제출하여야 한다.

6) 구조기술사 확인

관련법규 적용대상 및 기타 모든 건축물은 구조기술사에 의한 계산 및 검토 확인된 구조계산서를 제출하여야 한다.

차. 방재계획

- 1) 화재 등 긴급상황 발생 시 피난계획 수립하여야 하며, 상부로 대피할 유도로는 상부 공원화시설과 조화되는 구조로 계획하여야 한다.
- 2) 내화구조인 철근콘크리트조 또는 동등이상의 구조로 계획한다.
- 3) 피난 시 직통피난계단을 이용해 피난층으로 대피를 유도하여야 한다.
- 4) 적절한 위치에 피난계단 설치로 동선의 교차를 피하도록 계획하여야 한다.

카. 시방서

「건축공사 표준시방서(국토교통부)」에 준해 시공하여야 한다.

타. 유지관리

모든 건물의 유지관리를 위하여 옥상에는 유지관리용 안전고리를 설치하며, 내부천정에는 점검을 위한 점검구를 설치 구조, 전기, 설비등 유지관리가 용이하도록 계획하여야 한다.

파. 확장

모든 건축물 계획에서 내부공간의 융통성 및 향후 변화에 대한 기술적 대처사항을 제시하여 기술적으로 대처할 수 있도록 한다.

3.6.5 동별 세부계획

최근 계획되는 하수처리시설은 일반적으로 관리동 내 중앙제어실, 사무실, 실험실, 화장실 등 기타 부대실 등으로 이루어져 있고 처리시설 내에는 전기실, 슬러지처리 및 반출실, 탈취기실, 송풍기실, 약품저장 및 투입실, 기타 펌프실, 장비 반출입실, 창고, 기타부대실 등이 계획되어지며 처리공정에 따라 추가되거나 기능의 통합을 통한 삭제 등 다양한 양상을 보인다. 따라서, 본 입찰안내서에서는 처리시설 공정 구성에 따라 변경될 수 있으며 관리동 및 설비동의 분리/통합설치에 따라 위치가 변경될 수 있어 건축물별 실 배치 및 규모를 제한하지 않고 입찰자로 하여금 처리시설 운영에 관련된 실

용도 및 배치, 규모 등을 제시토록 하며 본 사업 시 특히 반영하여야 할 실은 다음과 같다.

가. 관리동에서 통합감시가 가능하도록 입찰자가 제시하여야 한다.

나. 사업부지 내 하수처리시설과 연계된 환기구는 기능과 미를 함께 수행할 수 있도록 설치한다.

1) 관 리 동

가) 기능

관리동은 본 하수처리시설의 운전과 유지관리를 위한 중추기구로서 처리시설 전체에 대한 행정적인 지원과 서비스를 위해 계획되어야 하며, 각 실의 규모 및 배치는 상호간의 연계성과 기기의 배치, 동선계획 등을 고려하여 처리시설의 운영이 가장 합리적이고 최적의 관리기능을 발휘하도록 계획되어야 한다. 관리동 신축할 경우 관리동의 위치는 처리시설 전체 관리에 용이, 외부에서 쉽게 접근할 수 있는 곳이어야 하며, 처리시설의 소음·악취 등의 영향이 최소화 되도록 배치하여야 한다.

나) 구성

관리동의 일반적인 소요제실은 다음과 같다.

- 사무부분으로서의 사무실, 문서고 등
- 운영부부분으로서의 중앙제어실 등
- 실험부분으로서의 실험실, 약품실 등
- 작업부분으로서의 작업원실 등
- 기계부분으로서의 보일러실, 전기실, 기계실 등
- 기타 부대시설로서의 샤워 및 탈의실, 당비실, 화장실, 계단, 홀 등
- 각 실별 산출근거에 의해 입찰자가 필요실 등을 제시할 수 있다.
- 소요제실 산정기준은 「공공하수처리장 운영·관리 실태점검 업무처리지침 (환경부)」 및 국내·외 기술문헌에 의한 유지관리 인원을 검토하여 산정한다.

다) 구조

관리동의 기초, 보, 바닥판 등은 철근 콘크리트조 나 동등 이상의 구조로 하며, 벽은 조형미 등을 고려하여 입찰자가 적절한 구조를 제시하여야 한다. 지붕은 철근 콘크리트조 또는 철골조로 하여야 한다.

라) 관리동 규모는 전체시설을 관리하는데 면적의 과·부족이 없도록 면밀히 검토하여 계획하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

2) 지하 토목구조물

냉·난방설비를 적용하는 공간은 단열재를 설치하여야 하며, 소음·진동이 발생하는 곳은 소음·진동을 효과적으로 차단할 수 있도록 흡음(차음)재 및 방진재를 사용하되 습기에 강한 자재를 사용하여야 한다. 또한 밀폐작업공간 작업 시 질식사고 예방을 위해 강제환기장치 등을 설치하여야 한다.

가) 송풍기실

- 기자재 가동에 가장 합리적이고 최적으로 계획되어야 한다.
- 송풍기는 소음·진동을 많이 배출하고 있어서 설계, 시공시는 소음·진동방지 대책을 수립하여야 한다.
- 벽체나 천정 등 방음재료 사용 및 출입문 또한 방음문을 적용하여 소음 및 진동을 원칙적으로 차단하도록 계획하여야 한다.

나) 전기실

- 전기실 배치는 장내 부하의 분포상황, 부하용량의 규모, 유지관리체제, 경제성 등을 고려하여 결정한다.
- 침수 또는 누수의 우려가 없고 유해한 부식성 가스, 분진, 습기, 온도변화가 적은 위치로 한다.
- 수변전기기기의 배치, 증설, 기기의 반출입, 보수점검 등에 필요한 규모로 결정하고 층고는 기기 반출입, 설치높이, 환기덕트 등을 고려하여야 한다.
- 전기실내에 설치하는 기기의 배치에 있어서는 배선경로, 기능성, 조작성, 유지관리성 등을 고려하여 정한다.
- 기기의 발열에 의한 실내온도 상승 등을 위해 설치하는 기기의 발열량에 적합한 환기 및 냉방설비 등을 설치한다.
- 「건축법(국토교통부)」, 「소방기본법(소방청)」 등 관련법령에 의하여 규제를 받는 경우에는 법령 등을 기준으로 하여 계획하여야 한다.
- 유해가스발생실과의 최대한 이격배치 및 가스, 분진 등이 유입되지 않도록 설비시설 등을 반영하여 원천적으로 차단하도록 한다.

3) 기타 부대시설

본 입찰안내서에 언급되지 않은 건축물에 대하여서도 처리시설 기능상 요구되는 시설물에 대하여서는 입찰자가 설계 및 시공에 반영하도록 하여야 한다.

가) 주차장

- 소요 대수 및 주위 주차공간으로의 적절성, 환경피해의 최소화를 감안하여 합리적인 설계를 한다. 유지관리인원, 주민친화시설 및 운동시설이용자를

위한 주차공간이(장애인주차포함) 충분하도록 추가 확보한다.

- 일반 관리용 차량과 처리시설 운영을 위한 차량과는 가급적 별도의 주차공간을 이용할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 도로 및 주차장에는 차선 및 구획표시를 하여야한다.
- 배출구용 D.A를 고려하여 시설물을 계획하여야 한다.
- 주차장계획 시 해당지역 주차장법을 준수하여 주차대수를 산정하여야 하며, 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령」 제18조의5 규정에 의한 전기차충전기 설치 주차면수 확보와 주민친화시설 및 운동시설, 홍보시설 외 방문객을 충분히 고려하여 주차대수를 산정하여야 한다.
- 태양광집열판 및 기타구조물로 주차장의 지분을 계획할 경우 미관이나 차량동선상에 지장이 없도록 계획하여야 한다.

나) 야외 화장실

주민편익시설 및 공원 등 방문자가 이용하는 장소에는 화장실을 설치하되, 적정한 개수를 산정 배치하여야 하며 주위경관과의 조화를 이루도록 하고, 일상생활용 오배수 설치를 계획하여야 한다. 또한 남녀 출입 시 서로의 프라이버시가 존중될 수 있는 배치 형태가 되고, 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」에 의거하여 장애인 전용화장실 및 진입램프를 설치하여야 한다.

4) 건축물의 보안시설 설치

국가기반시설의 중요성을 감안하여 관리동 및 기타 건축물내의 출입을 통제할 수 있는 보안시설을 설치하여 관리기능을 강화하여야 한다.

또한 부지 內 (경계 포함) 방법체계 및 야간보행 안정성 확보 방안을 수립하여야 한다.(CCTV 설치, 범죄예방 공원설계 등)

5) 기타 건축물

- 지상 노출 건축물은 최소화되도록 계획하여야한다.
- 배출구는 가급적 건축물과 연접하여 계획하되 분리 배치할 경우 혐오스런 느낌이 나지 않도록 미관성을 고려하여 계획하여야 한다.
- 시설차량 진출입부분은 우수 유입 차단을 위한 캐노피를 설치한다.
- 정문 등의 부대시설이 필요한 경우에는 상징성을 근간으로 유지관리가 용이한 구조 및 재료를 사용한다.
- 지하 출입구 및 기타 건축물 출입을 통제할 수 있는 보안시설을 설치한다.
- 폭설 및 결빙으로 인한 차량 진출입 사고를 방지할 수 있는 계획을 수립하고, 중하

01

02

03

04

05

06

07

중 차량의 진출입시 파손 및 소음을 방지할 수 있는 시설계획을 제시하여야 한다.

- 본 입찰안내서에 미 언급한 건축물에 대해서도 처리시설의 기능상 요구되는 시설물에 대해서는 설계 및 시공에 반영하여야 한다.

3.7 조경분야

3.7.1 일반사항

- 가. 본 입찰안내서는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 위한 조경공사의 설계, 자재공급, 시공, 제작, 시험, 운반에 적용한다.
- 나. 본 내용은 “승기공공하수처리시설 현대화사업”의 조경부문에 관한 설계 및 시공의 일반적인 요구사항을 규정하는데 목적이 있다.
- 다. 입찰자는 본 내용이 충분히 반영된 완벽하고 경제적인 최적설계를 기본설계도서에 포함시켜 입찰시 제출하여야 한다.
- 라. 조경계획 및 설계시 주변경관과 조화를 이룰 수 있도록 친환경적인 시설이 되도록 한다.

3.7.2 사업부지

인천광역시 승기공공하수처리시설 현대화사업 복개상부 및 시설계획부지
(사업부지 경계는 토목분야 참고)

3.7.3 관련법규 검토사항

- 조경에 관한 법규, 기준, 조례 등 제반 관련사항에 저촉되지 않도록 설계해야 한다.
- 가. 건축법(국토교통부)
- 나. 인천광역시 건축조례
- 다. 조경 설계기준 및 조경공사 표준시방서(국토교통부, 2019)
- 라. 기타 관련법규
- 마. 상위계획 및 관련계획 검토(환경평가 협의결과 등)
- 바. 조경기준(국토교통부, 2022)
- 사. 조경수 가격조사 업무처리 규정(조달청, 2023)

3.7.4 설계방향

- 가. 일반사항
 - 1) 기본계획 보고서 상의 내용을 참고로 하여 최적의 설계방향을 수립하도록 한다.
 - 2) 대상지역은 중부지방의 자연조건 및 지역기후여건에 걸맞게 주변의 자연경관과 조화를 이루는 친환경적 요소를 도입한다.
 - 3) 본 시설(완전지하화)과 유사한 다른 시설을 벤치마킹하고, 주민친화공간을 조성하며 체육시설 및 조경시설 계획은 주변환경을 고려하여 입찰자가 제시하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 4) 지역주민과 근무자들이 선호하고 실질적으로 필요로 하는 시설을 도입하여 이용률을 높일 수 있도록 계획한다.
- 5) 시설부지 내 모든 부지는 필요한 최소한의 면적을 가진 지상층 건물을 제외하고 모두 식재, 조경 등 친환경시설이 될 수 있도록 주민친화공간 및 녹지화 계획을 수립하여야 한다.
- 6) 외곽 경계부는 주변환경과 경관을 고려하여 조화될 수 있도록 계획을 수립하여야 한다
- 7) 지역 환경의 제약요소가 아닌 새로운 열린 공간으로서 지역주민의 휴식을 위한 공간이 되도록 계획하여 견학코스 등 교육적인 프로그램을 통해, 본 시설에 대한 홍보기능 및 이미지 제고의 기회를 제공한다.
- 8) 수목은 구조물 상부식재의 특성을 고려하여 선정하며 각 공간별 특성수를 고려한 식재특화계획을 제시한다.

나. 처리장 상부부지

- 1) 처리장 지하구조물의 하중부담을 가능한 줄일 수 있는 조경계획을 수립하여야 한다.
- 2) 산지쪽 사면이나 옹벽에는 녹화계획 및 차폐계획등 주변자연과의 조화를 고려하여 계획한다.

3.7.5 설계기준

가. 본 시설(완전지하화)의 지상부는 잔디광장 및 생태산책로 등으로 계획하고, 기존 설치되어 있는 체육시설과 조화를 고려하여 입찰자가 제시하되, 필요시 지역주민의 의견을 수렴 및 관계기관(연수구 공원녹지과) 협의를 통해 최대한 지역여건을 반영하여야 한다.

나. 각 공간의 기능 및 형태를 분석하여 적절한 조경시설을 도입하여야 한다.

다. 각종 관련분야(건축, 토목, 기계, 전기 등) 도면을 검토 후 지하, 지상구조물을 파악하여 그에 따른 배식 및 보완조치를 강구하고 토목포장 재료 및 배수처리시설, 가로등 등이 서로 상충되지 않도록 하여야 한다.

라. 유지관리에 있어서 경제성, 내구성, 사용의 용이성 등을 고려한 재료를 사용하여야 하며, 유지관리(병해충방제, 시설 보수 등) 차량의 하중을 고려하여 동선을 계획하여야 한다.

마. 적절한 위치 및 간격으로 관수시설을 설치하여 수목의 원활한 생육을 도모한다.

바. 유지관리 인력의 휴식 및 시설·자재 보관 공간(최소 20㎡ 이상)을 부지 내 확보

하여야 한다.

3.7.6 주요설계 및 공사범위

- 가. 조경식재지반의 조성
- 나. 조경수목의 선정 및 식재
- 다. 조경시설물/구조물
- 라. 조경지역에 포함된 포장 및 배수시설
- 마. 기타 조경에 관련된 시설물(관수, 조형물 등)

3.7.7 공간구성 및 시설계획

- 가. 쾌적하고 아름다운 경관을 조성하고, 운영요원과 방문객에게 주위환경과 조화되는 경관을 제공하는 방향으로 조성하여야 한다.
- 나. 환경친화적 시설을 적극 도입하여 주변의 생태적, 경관적 환경에 부합되고 조화하는 미래형 공간으로 조성한다.
- 다. 모든 시설물은 지역특성과 내구성, 경제성, 관리용이성이 반영되어야 하며, 처리장을 상징하는 외부조형물을 설치하도록 한다.
- 라. 지역주민들이 선호하는 시설위주로 계획하여 활용도를 높일 수 있도록 계획한다.

3.7.8 조경식재설계

- 가. 일반사항
 - 1) 조경면적과 조경식재 계획은 「건축법」(대지안의 조경) 및 「인천광역시 건축조례, 관련법규 및 지침」에 의하며 법규이상의 녹지면적과 식재계획을 수립한다.
 - 2) 대상지의 자연, 인문 환경적 특성에 부합되는 식재수종을 도입하여 주변과 조화를 이루고 유지관리가 용이한 수종을 반영, 풍부한 녹음을 조성토록 한다.
 - 3) 향토수종을 위주로 반영하고 주변과 조화가 어려운 특이 수종은 가급적 배제하며, 특히 이식·수급 및 유지관리에 어려운 수종은 피하여야 한다.
 - 4) 환경부 지정 환경정화수를 도입하여, 2차 오염에 대한 저감방안을 수립하며, 방향성 수종을 통한 대기정화 기능을 부여토록 하고, 수계주변의 자연스러운 식생군락을 조성할 수 있도록 한다.
 - 5) 잔디는 평떼로 피복함을 원칙으로 하나 이용이 저조한 구역의 경우는 줄떼 피복도 가능하다
 - 6) 절토부 산지에 설치되는 사면부는 경관성을 개선시킬 수 있도록 식재 또는 차폐

01

02

03

04

05

06

07

계획을 수립한다.

- 7) 부지 내 기존 수목 중 이식이 가능한 수목은 이식계획을 수립하여 식재계획을 수립하도록 한다.

나. 식재지반 설계기준

- 1) 사전조사에 의해 식재지반이 불량지역일 경우, 원지반은 반드시 식재 가능한 사질양토를 수목이 생육 가능한 깊이로 치환하며, 사업부지 특성상 복개 지역이 상당함으로 복개상부에 식재 계획 시 수목의 지속적인 생육으로 인한 하중 증가를 반드시 고려하여 선정토록 한다.
- 2) 식재기반이 배수불량인 지역 및 경관목 식재지역은 수목하부에 맹암거를 설치하여 배수를 원활히 하여야 한다.
- 3) 잔디, 수목의 생육최소 깊이를 고려하여 토심을 확보하고, 필요에 따라 마운딩을 도입하여 수목의 안정된 생육기반을 조성토록 한다.

다. 수종의 선정기준

- 1) 공간별로 주수종과 보조수종을 선정하여 부지전체의 통일성과 각 공간의 리듬감(변화)을 부여하도록 식재한다.
- 2) 자생하는 향토수종을 위주로 공간별 식재계획을 수립하여야 한다.
- 3) 유실수는 관리가 쉽고 열매로부터 피해가 적으며, 관상가치가 높은 수종을 식재하고 관리가 곤란한 유실수는 특수한 경우를 제외하고는 반영하지 아니한다.
- 4) 병충해 및 생리적 특성으로 인한 피해가 심한 수종은 가급적 배제한다.

가) 수목의 생태적 특성을 고려한 수종선정

- 이식이 용이한 수종
- 병충해가 적고 관리가 쉬운 수종
- 생장속도가 빠르고 가지가 밀생인 수종

나) 주변 환경과 조화되는 수종선정

- 지역 특성에 적합한 향토수종
- 주변 환경과 조화되는 수종선정

다) 유지관리를 고려한 수종선정

- 구입이 용이한 수종
- 전지, 전정이 불필요한 수종
- 병충해의 피해를 최소화할 수 있는 수종

라. 주요공간별 식재기준

1) 경계지역



- 가) 도입기능 : 차폐식재, 완충식재, 군식 및 열식
- 나) 기능이 다른 주변 단지와의 완충을 위한 식재개념을 도입하여야 한다.
- 다) 상록위주의 차폐식재로 타 단지로부터의 완충공간을 확보하여야 한다.
- 라) 화목 및 낙엽수의 요점 식재로 계절감을 부여하고 악취를 저감할 수 있는 수종을 선정하여야 한다.
- 2) 진입부 / 관리동 주변
 - 가) 도입기능 : 초점식재, 경관식재, 화관목, 초화류 식재
 - 나) 진입부는 진입과 동시에 진입감 및 상징성을 고양시킨다.
 - 다) 정형적인 건축선의 완화 및 조화된 경관이 되도록 식재하여야 한다.
 - 라) 설계부지의 시설물 주변에는 경관수, 상록수와 낮은 관목, 잔디 등을 위주로 조성
- 3) 휴게공간
 - 가) 도입기능 : 경관식재, 녹음식재
 - 나) 휴식공간을 조성하기 위해 녹음식재, 경관개선 효과가 있는 수목을 식재하여야 한다.
 - 다) 수형, 꽃, 열매가 아름다우며 관상가치가 높은 수목을 식재하여야 한다.
 - 라) 경관 개선과 쾌적한 휴게공간 조성을 위한 녹음을 조성한다.
- 4) 운동공간
 - 가) 도입기능 : 녹음식재, 위요식재
 - 나) 단위공간의 구획과 휴식 및 관람을 위해 낙엽활엽 교목을 식재하여야 한다.
 - 다) 낙엽성 속성수로 열식 또는 교호식재를 하여 방풍, 녹음, 위요기능을 부여한다.
- 5) 생태연못 공간(필요시)
 - 가) 도입기능 : 경관식재, 수변식물 식재
 - 나) 수생식물, 수변식물 등 다양한 수종을 식재하여 방문객에게 생태학습 공간으로 이용 될 수 있도록 식재하여야 한다.
- 6) 식재기능별 적용수종의 선정

01

02

03

04

05

06

07

〈표4-65〉 식재기능별 적용수종

기 능 구 분		수 종 의 특 성	주 요 수 종
공간조절	경계식재	- 생장이 빠르고 유지관리가 용이 - 가지가 말라죽지 않는 상록수	잣나무, 스트로브잣나무 등
경관조절	지표식재	- 상징적 의미가 있는 수종 - 높은 식별성을 가진 수종	소나무, 벚나무 등
	경관식재	- 꽃, 열매, 단풍이 특징적인 수종 - 수형이 단정하고 아름다운 수종	이팝나무, 청단풍, 홍단풍, 벚나무, 메타세콰이어 등
	차폐식재	- 지하고가 낮고 지엽이 치밀한 수종 - 전정에 강하고 유지관리가 용이	스트로브잣나무, 사철나무 등
환경조절	녹음식재	- 지하고가 높은 낙엽활엽수 - 병충해, 기타 유해요소가 없는 수종	느티나무, 이팝나무 등
	지피식재	- 키가 작고 지표를 일정하게 피복하는 수종 - 번식과 생장이 양호하고 답압에 강한 수종	맥문동, 잔디 등

7) 최소생육토심 기준

〈표4-66〉 종류별 토심 기준

구 분	자연지반 토심	인공지반 토심
초화류	30cm	15cm
소관목	45cm	30cm
대관목	60cm	45cm
교 목	150cm	90cm

3.7.9 시설물설계

가. 일반사항

- 모든 시설물은 지역특성과 내구성, 경제성, 관리용이성이 반영되어야 하며, 대상지를 상징하는 외부조형물을 설치하여야 한다.
- 모든 주요자재는 KS 기준에 합당한 자재 사용을 원칙으로 하며, 목재의 경우 목재 시험 및 방부·방충은 KS F 2201(목재의 시험방법 통칙) ~ KS F 2215(목재 마모시험방법), KS F 2219(목재의 가압식 방부처리방법), KS F 2220(목재의 가열침지식 방부처리 방법) 등을 따른 목재를 사용하여야 한다.
- 소재는 견고하고, 부식이 강한 재료로 주변경관과의 조화 등을 고려하고 도입자재는 가급적 목재, 자연석 등 인체공학적이고 환경친화적인 천연소재 사용을 원칙으로 하고 부득이한 경우 스테인리스, 철재 등을 도입하여야 한다.
- 야간조명계획을 수립하고, 대상지 컨셉과 부합한 CI로 제작한 안내판을 설치하여야 한다.

- 5) 자연에너지를 활용할 수 있는 시설물을 도입하도록 한다.
- 6) 주변환경과 기능의 충족 그리고 형태, 색채, 질감 등의 외관 및 유지관리 면에서도 잘 조화되도록 설치하여야 한다.
- 7) 입지에 따라 규모, 형상을 달리함으로써 장소별 특성을 갖도록 하나, 부지와 시설물의 전체적 조화 및 통일성은 유지한다.

나. 공간별 시설배치 계획

1) 편의시설 주변

- 가) 관리동 주변에 직원들의 휴식 및 편익을 위해 휴게시설을 설치하여야 한다.
- 나) 외곽 산책로를 조성하여 다양한 경관을 느낄 수 있도록 하여야 한다.

2) 광장 / 휴게 공간

- 가) 사업부지내 하수처리시설과 연계된 건축 및 조경시설물은 기능과 미를 함께 수행할 수 있도록 설치하고 필요시 지역의 독창적인 랜드마크가 될 수 있도록 계획하여야 한다.
- 나) 방문자 및 근무자를 위한 휴게공간을 적재적소에 배치하고 기능에 적합한 시설물을 설치하여야 한다.
- 다) 친환경적이고 선진적인 하수처리시설의 이미지 제고를 위해 차별화된 목재 데크로드를 설계 제안해야 한다.
- 라) 목재 데크로드는 강우시 보행 안전을 고려하여 미끄럼 방지 기능(non-slip)을 부여하고, 힐링(healing) 공간 제공을 위해 문양데크 등의 설치를 검토 제안해야 한다.

3) 운동공간

- 가) 운동의 특성과 기온, 강우, 바람, 향 등 자연환경요인을 고려하여 설계한다.
- 나) 시설 및 주변공간은 어린이 및 노약자, 장애인의 접근과 이용에 불편이 없는 구조와 형태를 갖도록 한다.
- 다) 규모, 이용권, 보행동선을 고려하여 배치한다.
- 라) 휴식 및 관람을 위한 시설물등을 배치하여야 한다.

3.7.10 포장설계

가. 일반사항

- 1) 포장은 각 공간의 특성에 따라 색채, 질감, 문양 등의 다양화로 변화를 도모하며, 전체부지와 조화를 이루도록 한다.
- 2) 노약자, 장애인 등의 보행에 불편함이 없도록 베리어프리 포장계획을 수립하여야 한다.
- 3) 건축물의 외장재 및 도입시설, 수종선정에 따른 공간의 특성에 부합되는 재료와

01

02

03

04

05

06

07

포장패턴으로 공간의 변화감과 공간감을 도모하여야 한다.

- 4) 녹지대 및 도로, 주차장포장을 제외한 보행자보도와 광장 등 조경포장구간에 적용한다.
- 5) 조경공사 시 산책로 및 포장구간에 빗물받이 및 횡배수관로 등의 배수시설 계획을 반영하여야 하며 토목계획과 연계하여 시설물계획을 수립하여야 한다.

나. 포장재료 선정기준

- 1) 환경친화적 포장재료를 선정하여 투수성, 복사열, 비산먼지, 분진 등에 대한 환경조절효과를 갖도록 한다.
- 2) 시공이 용이하고 수급이 용이한 재료로 내구성 및 내마모성이 크고 자연배수가 용이한 재료를 선정한다
- 3) 보행시 쾌적하고 외관과 질감이 좋으며 차량이용시 파손의 우려가 적은 재료를 선정한다.
- 4) 시공상의 경제성 및 준공 후 보수 등과 같은 유지관리가 용이한 재료를 선정한다.

다. 공간별 포장계획

1) 진입부

- 가) 광장부는 여러 동선을 고려하여 최적의 위치에 배치하도록 하고 보행자의 안전을 위해 차량동선과 보행동선을 분리할 수 있는 포장 재료를 선정한다.
- 나) 가로수 식재간격과 조화를 도모하고 진입방향성을 제공할 수 있는 포장패턴을 도입한다.

2) 건축물 주변

- 가) 근무자간의 이동방향성 및 휴게공간의 정적공간 특성에 맞는 포장패턴을 도입하여야 한다.
- 나) 건축물의 외부마감재와의 통일성 부여로 건축물 주변공간의 영역성 확보 및 공간감을 형성토록 한다.

3) 체육시설공간

- 가) 이용형태와 공간성격에 부합되는 재료와 포장패턴을 도입하며, 가급적 천연 재료를 사용하여 경관적 안정성을 도모한다.

3.7.11 관수시설

- 가. 경제적이고 유지관리가 용이하고 필요한 지역에 살수가 가능하며 사용하기에 편리하도록 설치하여야 한다.
- 나. 재료는 매설이 되므로 부식이 안되는 재료를 선택하여야 한다.



3.7.12 배수시설

- 가. 포장지역의 표면은 배수구나 배수로 방향으로 최소 0.5% 이상의 기울기로 설계한다.
- 나. 산책로 등 선형구간에는 적정거리마다 빗물받이나 횡단배수구를 설계하고, 광장 등 넓은 면적의 구간에는 외곽으로 뚜껑있는 측구를 두도록 하며, 비탈면 아래의 포장경계부에는 측구나 수로를 설치한다.
- 다. 배수구역별로 빗물받이 등 적절한 배수시설을 설치하고 계획된 집수시설이나 기존 관로에 연결한다.

3.7.13 유지관리계획

가. 일반사항

- 1) 수목을 적정한 전지, 전정 등으로 경관적 균형을 유지하고 주기적 관수, 시비, 방제 등으로 생리적 균형을 유지토록 한다.
- 2) 시설물 및 조경구조물은 재도색, 연결부 결속, 크랙보강, 파손된 재료 등의 관리를 시행하여야 한다.

나. 식재관리

- 1) 식재초기에는 1주일정도 계속해서 관수하여 토양고착, 수분유지가 되도록 하여야 한다.
- 2) 식재후 고사지, 도장지 등의 불필요한 지엽은 전지, 전정하여 생리적, 경관적 균형을 유지토록 한다(교목/관목 모두 연간 1회 기준)
- 3) 조경수목과 잔디의 시비는 「조경공사 표준시방서(국토교통부)」 중 ‘식생유지 관리’에 준용하여 시비토록 한다.

다. 시설물관리

- 1) 시설물 유지관리는 작업계획을 수립하여 점검방법, 체크리스트 처리방법 등을 기준으로 정하여 일정수준을 유지토록 하여야 한다.
- 2) 점검 및 청소는 일상과 정기로 나누어 시행하여야 한다.
- 3) 목재는 가공면의 마모상태, 건조 수축 등으로 인한 원형변경, 방수처리불량에 의한 부식상태 등을 점검하여 보수 또는 교체를 결정하여야 한다.
- 4) 철재는 도장불량, 굽힘 등에 의한 부식, 훼손상태를 점검하여 보수 또는 교체를 결정하여야 한다.
- 5) 기타 볼트 등의 조임상태, 석재의 파손상태, 재료의 분리 등의 상태를 점검 보수 또는 교체를 결정하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

3.8 부대설비

3.8.1 유지관리용구

정비실 및 공구실을 적절히 설치하고 시설의 유지관리 및 정비보수 등을 위한 최소한 다음의 각종 장비, 공구류, 계측기 및 적절한 공구상자와 선반을 제공하여야 하며, 작업장내 운전요원의 통신수단을 검토하여 구비하여야 한다.

가. 장비류

1) Modular Electrically Wired Workstations	
: 1,800 × 900 × 700mm	1대
2) Vises : 일반용	2대
3) Standard Shop, Drill Presses : 0.4Kw, 최대구경 23 ϕ	1대
4) Air Compressor	
: 2.2Kw, 9.9kg/cm ² g	1대
스프레이션 및 호스 포함	
5) Arc Welders(Inventor 형식) : 380V	2대
6) 탁상 drilling machine	1대
7) Hand drilling machine	1대
8) 절단기	17"
9) Pulley puller	1set
10) Oxygen and Acetylene Cutting Attachment	
: 산소, 아세틸렌	2식
11) Push-Pull Power Drill Tapper	
: 오스터형, 1/2 " ~ 2 "	1개
리드형, 1/4 " ~ 1.1/4 "	
12) Chain Hoist : 3 ton, 1ton	1개
13) Jack : 15 ton	1개
14) Hand Pump : 0.5 m ³ /min × 15mH × 2.8KW	2대
15) Yoke Pipe Vises :	2개
16) Step Ladders : 알루미늄제, 4.5m	1개
17) Vents Blowers : 6m, 0.1Kw	2대
18) Tools Cabinet : 800 × 750 × 1,500H	3조
19) Shovels & Accessories	1식
20) Pocket Digital Thermometers	1Set

가) Semiconduct (Round Tip) Probe	
나) Surface Probe	
21) Digital Manometers	1Set
가) Gauge Pressure	
나) Low Gauge Pressure	
22) Digital DC Voltage/Current & Signal Pulse Standard (Signal Generator)	1Set
가) Accurace : $\pm 0.02\%$	
나) Range : 0 ~ $\pm 12,000\text{mV}$ 0 ~ $\pm 12,000\text{mA}$	
23) Standard Decade Resitance Boxs Range : 0.100 ~ $\pm 1,111.210(\Omega)$	1Set
24) Smart Transmitter Calibrator	2Sets
25) 이동식 그리스 주입기(공기작동식 또는 전동식)	3대
26) Sand Pump(3.7kW 이상)	2대
27) 전동 주행식 작업 Lift(호이스트 점검 가능높이)	1대
나. 계측기기 (기계용)	
1) Hand Held r.p.m Digital Tachometer : 간이식, 0~5,000rpm	1개
2) Level Gauge : 150 l	2개
3) Calipers : 150mm, 300mm	각 1개
4) Micrometer : 최대 50mm	2개
5) 줄 자 : 50m	1개
6) 철 자 : 1m, 2m	각 1개
7) 직각자 : Stainless, 500mm	1개
8) Taper, Wire & Thickness Gauges : 0.03~3mm	1조
9) Vibration Sensors & Meters : 휴대용, 45~100 dB	1개
10) Sound Level Meter : 31.5~8,000 Hz, 27~130dB(A)	1개
다. 계측기기 (전기용)	
1) Power Factor Meter : 3상, AC 120/240V, 2.5/5A	1개
2) Ampere Meter (3Phase, AC): AC120/240V, 2.5/5A	1개
3) AC, Volt Meter : 300/600V	1개

01

02

03

04

05

06

07

4) AC Volt-Ohm-Ammeter : 5/20/50/100A	1개
5) DC-Volt-Ohm-Ammeter : 3~1,000V, 1~300mA, 1~50mV	1개
6) AC/DC Volt-Ohm-Milliammeter : 직류 0~500V, 0~1,000mA 가) 교류 0~1,000V, 0~1,000mA 나) 저항 $1\Omega \sim 1,000K\Omega$	1개
7) Megohmmeters : 0.05~50M Ω 1~1,000M Ω 2~2,000M Ω	1개 1개 1개
8) Ground Resistance Tester : 0~1,000 Ω	1개
9) Clamp-On AC/DC Volt-Ohm-Ammeter : 크램프형 AC 10/25/50/100/250A DC 10/25/50/100/250A	1개
라. 정비용 공구 (기계용)	
1) Socket Wrench	3개
2) Torque Wrench	1개
3) T형 렌치 : 8 ~ 26mm	3개
4) 양구형 스패너 : 8 × 10, 11 × 13, 12 × 14, 14 × 17, 19 × 22, 24 × 27, 29 × 32, 34 × 36	3조
5) Pipe Wrench : 250mm, 450mm 규격별	각 1개
6) Adjustable & Pipe Wrench : 150/250/375mm	각 1개
7) Electric Impact Wrench : 0~75mm	2개
8) Hexagonal Socket Wrench : 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0 10.0, 12.0, 14.0, 17.0	3조
9) 스토틀볼트제거기 : 5/16~3/4"	3조
10) 이중렌치 : 8 × 9, 10 × 12, 12 × 14, 14 × 17, 17 × 19, 21 × 23	3조
11) Side Cutting Pliers : 185mm	3개
12) Pliers : 200mm	5개
13) Angled Tip Cutting Pliers : 175mm	5개

14) Tap/Dies : 3.4.5mm (ISO)	3조
15) Screw Driver : + , - , 150/300mm	각 5개
16) Hammer : 1/4, 1/2, 1,2 Pound	각 3개
17) Trimmer	5조
18) 일반줄	5조
19) 쇄 톱 : 350	5개
20) 정	3조
21) Hand Grease Gun : 수동식, 소형	3개
22) Dial Gauge : 최소칭량 1/100mm	1개
23) 버어니어 캘리퍼스 200mm	1개
24) 폴리뽑기 규격별	1식
마. 정비용 공구 (전기용)	
1) 피복제거플라이어 : 150 l /200 l	각 3개
2) 라디어 커팅플라이어 : 125 l /150 l	각 3개
3) 니 퍼 : 150 l /190 l	각 3개
4) 전선절단기 : 710 l	3개
5) 교환식 드라이버 : 6개입	6조
6) 소형 드라이버 : 6개입	3조
7) 전기 공사용칼	5개
8) 납땜인두 : 100/300/500W	각 3개
9) 고무장갑 : 고압용	10켤레
10) 고무판 : 고압용, 1㎡/10t	3개
11) 용접기	
- 220V(220V)	1식
- 380V(380V)	1식
12) 몽키 스패너 규격별	1식
바. 기타 정비용 공구	

01

02

03

04

05

06

07

3.8.2 실험실 장비

실험실 장비는 처리시설의 운영·유지관리에 필요한 실험장비로서 실험기구와 더불어 필요한 실험대, 탁자, 선반, 전기배관·배선 및 용수의 급·배수배관과 환기설비 등 이에 필요한 부속품에 대한 제반 상세사항을 관련법령과 지침에 준하여 입찰시 제시하고, 발주자의 승인을 득한 후 공급하여야 한다.

실험실 장비는 통합실험실 운영을 고려하여 현장상황에 따라 시운전 및 운영시 필요한 수량을 사용할 수 있도록 구비하여야 한다.

가. 폐기물 성분 분석용

1) Drying Oven(내용적 150 l 이상) 0-200℃	1Set
2) Drying Oven(내용적 150 l 이상) 0-1200℃	1Set
3) Calorimeter(정밀도 $\pm 20\text{kcal/kg}$) 200-20,000kcal/kg	1Lot
4) Digital Balance 0.01~200g	2Sets
5) Top Loading Balance : 0~100kg (최소표시 : 0.5kg)	1Set
6) Stop Watch	5Sets
7) 도가니	1Set
8) 방열장갑	2Set

나. 하수 분석기

1) B.O.D Bottle	300mL	200EA
2) TOC 분석기		2대
3) Vacuum Filtering Apparatus		2Set
4) pH Measuring Equipment	0-14PH	1Set
5) pH Measuring Equipment(Potable)	0-14PH	1Set
6) Colony Counter		1Set
7) D.O Meter(탁상용 및 휴대용)	0-14mg/L	2Set
8) Shaking Water Bath	250r.p.m, 0-50℃	2Sets
9) Spectrophoto Meter		1Set
10) Vacuum Pump		1Set
11) Incubator(BOD, 대장균)	Max. 60℃	4Set
12) Microscope		1Set
13) Turbidimeter		1Set
14) Auto Pipette	1mL	5Sets
	5mL	5Sets

	10mL	5Sets
15) Auto Pipette Tip		1Bag/Item
16) Micro Pipette	10 μ l	3Sets
	100 μ l	3Sets
17) Kjeldhal-Distilling Apparatus		4Sets
18) Hot Plate Magnetic Stirrer		5Sets
19) Magnetic Stirrer		30EA
20) 2 Stage Distillator		1Set
21) Centrifuge		1Lot
22) Atomic Absorbtion Spectrophoto Meter		1Lot
23) Atomic Absorbtion Spectrophoto Meter Lamp	Cu, Fe, Pb, Cd	1Set/Item
24) Clean Bench		1Set
25) MLSS Meter		3Set
다. 공통품목		
1) Center Table(With Sink)	3000x1500x800H	1Set
2) Side Table(With 4 Chairs)	2400x750x800H	1Set
3) Reagent Cabinet	1800x450x1800L	1Set
4) Shalves	1200x300x600H	1Ea
5) Balance Table	900x750x750H	1Set
6) Draft Chambers	1200x750x2350H	1Set
7) Dryer (초자건조용)	1200x600x1500H	1Ea
8) Sink	1200x750x800H	1Set
9) Refregerator	1,000리터 이상	2Set
10) Distilling App	4Lit/Hr	1Set
11) Gas Burner Rok		2Ea
12) Water Bath		1Set
13) 항온항습기		1Set
14) 3차증류수기		1Set
15) 고압멸균기		1Set
16) 초순수제조기		1Set
17) 흡후드		1Set
18) 전기로		1Set

01

02

03

04

05

06

07

19) 분주기	10ml	5Set
20) Digital Burette	50ml	5Set
21) Jar Tester		1Set
22) 초음파세척기		1Set
23) 피펫세척기		1Set
24) AVR		1Set
라. 공통 유리기구		
1) Mass Flask	50mL	50Ea
2) Mass Flask	100mL	50Ea
3) Mass Flask	250mL	30Ea
4) Mass Flask	500mL	30Ea
5) Mass Flask	1,000mL	30Ea
6) 삼각 Flask	100mL	30Ea
7) 삼각 Flask	250mL	30Ea
8) 삼각 Flask	500mL	20Ea
9) 삼각 Flask	1000mL	20Ea
10) Round Bottom Flask	250mL	20Ea
11) Round Bottom Flask	500mL	20Ea
12) Pipette	1 mL	20Ea
13) Pipette	5 mL	20Ea
14) Pipette	10 mL	20Ea
15) Pipette	25 mL	20Ea
16) Hole Pipette	3,5,10 mL	20Ea
17) Hole Pipette	25 mL	20Ea
18) Hole Pipette	50 mL	10Ea
19) 깔때기	Dia 9cm	5Ea
20) 분액여두	250 mL	5Ea
21) 분액여두	500 mL	5Ea
22) Spoid Bottle (White)	50 mL	5Ea
23) Spoid Bottle (White)	100 mL	5Ea
24) Spoid Bottle (Brown)	50 mL	5Ea
25) Spoid Bottle (Brown)	100 mL	5Ea

26) Reagent Bottle (White)	250 mL	5Ea
27) Reagent Bottle (White)	500 mL	5Ea
28) Reagent Bottle (White)	1Lit	5Ea
29) Reagent Bottle (Brown)	250 mL	10Ea
30) Reagent Bottle (Brown)	500 mL	10Ea
31) Reagent Bottle (Brown)	1Lit	10Ea
32) 알콜램프		3Ea
33) 삼발이		3Ea
34) 석면망		5Ea
35) 고무호스 Dia 7		1Box
36) 세척용 솔		10Ea
37) Mass Pipette	1 mL	50Ea
38) Mass Pipette	5 mL	50Ea
39) Mass Pipette	10 mL	50Ea
40) Mass Pipette	20 mL	50Ea
41) Mass Pipette	50 mL	50Ea
42) Burette (White)	25 mL	50Ea
43) Burette (White)	50 mL	50Ea
44) Burette (Brown)	25 mL	50Ea
45) Burette (Brown)	50 mL	50Ea
46) Mass Cylinder	50 mL	20Ea
47) Mass Cylinder	250 mL	20Ea
48) Mass Cylinder	500 mL	10Ea
49) Mass Cylinder	1Lit	10Ea
50) Beaker	250 mL	30Ea
51) Beaker	500 mL	20Ea
52) Beaker	1,000 mL	10Ea
53) Burette Stand & Clamp		4Ea
54) Funnel Stand	6구	1Ea
55) Pipette Stand		2Ea
56) Petri Dish	9cm	10Ea
57) 시계접시	9cm	10Ea

01

02

03

04

05

06

07

58) 증발접시	120 mL	5Ea
59) 세척병	500 mL, P.E	20Ea
60) 증류수통	18L P.E 코크부	5Ea
61) Stand & Clamp		5Set
62) 유산지	50매	10Box
63) 핀셋		10Ea
64) 시약스푼		10Ea
65) Pipette Filler	고무	20Ea
66) 멸균병(Pyrex)	100 mL	50Ea
67) 데시게이터		2Ea
마. 공통 시약류		
1) 수산화나트륨	500 G	10Ea
2) 암모니아수	Guaranteed Reagent, 500mL	1Ea
3) 황산	Guaranteed Reagent, 500mL	1Box
4) 수비산나트륨	Guaranteed Reagent, 500G	1Box
5) 질산 (60%)	Guaranteed Reagent 500mL	10Ea
6) 염산 (35%)	Guaranteed Reagent 500mL	10Ea
7) 초산	Guaranteed Reagent 500mL	10Ea
8) 과염산소산 (60%)	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
9) 염화나트륨	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
10) 무수염화칼슘	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
11) 질산 칼륨	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
12) 황산 아연	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
13) 황산 구리	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
14) 황산 제1철 암모늄	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
15) 치오 황산 나트륨	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
16) 질산은	Guaranteed Reagent 25G	5Ea
17) 질산 제2 수은	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
18) 메칠 알코올	Guaranteed Reagent 1L	1Ea
19) 이소프로필 알코올	Guaranteed Reagent 1L	1Ea
20) 아세톤	Guaranteed Reagent 1L	1Ea
21) 클로로 포름	Guaranteed Reagent 1kg	1Ea

22) 사염화탄소	Guaranteed Reagent 1kg	1Ea
23) 메칠이소부틸케톤	Guaranteed Reagent 1kg	1Ea
24) 디티존	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
25) 황산망간 4 수화물	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
26) 요오드화 칼륨	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
27) 아지드화 나트륨	Guaranteed Reagent 25G	5Ea
28) 인산일수소칼륨	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
29) 인산이수소칼륨	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
30) 황산마그네슘 7 수화물	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
31) 염화칼슘	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
32) 염화 제이철	Guaranteed Reagent 500G	5Ea
33) 치오황산나트륨	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
34) N-헥산	Guaranteed Reagent 1L	1Ea
35) 메칠 오렌지	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
36) 염화 암모늄	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
37) 4 아미노 안티피린	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
38) 페이시안화칼륨	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
39) 인산	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
40) 페놀	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
41) E.D.T.A	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
42) 페놀프탈레인	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
43) 크로라민-T	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
44) 피라딘	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
45) 피라졸론	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
46) 과망간산 칼륨	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
47) 황산은	Guaranteed Reagent 25G	5Ea
48) 디에칠디치오카마민산	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
49) 나트륨	Guaranteed Reagent 25G	1Ea
50) 구연산이암모늄	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
51) 염산하이드록실아민	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
52) 초산나트륨	Guaranteed Reagent 500G	1Ea
53) Filter Paper	Guaranteed Reagent 0.45 μ M	1Ea

01

02

03

04

05

06

07

바. 기타 실험실 장비 등

- 1) 보관함 등
- 2) 실험실 테이블 등

제4장 시공지침

4.1 일반사항

4.1.1 일반조건

- 가. 시공지침의 사항들은 시공시 고려되어야 할 최소한의 사항들을 언급하였으며, 「관련법령, 규칙, 지자체 조례, 설계기준, 정부제정 표준공사시방서」 등을 따라야 함을 원칙으로 정한다.
- 나. 공사시공에 따라 관계기관과 협의를 하여야 할 사항은 기일을 엄수하여 지체없이 완료하여 공사진행에 차질이 없도록 하여야 한다.
- 다. 공사 착수시에 주변교통, 현장여건, 지반조건, 지장물 현황 등을 철저히 조사하여 시공과정에서 발생 될 것으로 예상되는 문제점에 대하여 완벽한 대책을 강구하여야 한다.
- 라. 공법 선정시 공인된 「신기술 및 신공법」 등 첨단기술의 적용을 통하여 공사비 절감 및 품질향상을 도모할 수 있도록 한다.
- 마. 공사시방서를 작성할 시 「시공지침」을 포함하여 작성하여야 한다.
- 바. 공종별 시방내용은 설계기준 및 정부제정 표준공사시방서를 만족하여야 하며, 공사 착수전 관련사항을 면밀히 검토, 설계기준 및 정부제정 표준공사시방서와 품질관련 규정의 위배사항 또는 변경사항 발생시 시설물의 적정기능 확보와 품질향상을 기할 수 있도록 해당 공종별로 변경내용을 검토·작성하여 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.
- 사. 계약상대자는 공사중의 문제점 및 조치결과, 공법적용, 주변환경 여건에 따른 시공방법, 적용기술상의 문제점 및 그에 따른 해결방안 등을 공정단계별로 정리하며 공사감독관이 요구할 경우 제출하여야 한다.
- 아. 기존처리시설을 단계별 철거하고 현대화시설로 재건설하는 사업으로 무중단 운영이 가능한 시공을 원칙으로 한다.
- 자. 입찰자가 제안한 시공물량과 시공시 시공물량이 상이할 경우, 입찰자는 그에 대한 명확한 자료를 작성하여 공사감독관에게 보고·협의 및 승인을 득한 후 후속공정에 차질이 없도록 하여야 한다.

4.1.2 관련법령 및 규칙, 시방서, 기준 및 표준

계약상대자는 입찰공고일 기준 대한민국 내에서 효력을 가진 모든 관련법령, 규칙, 시방서, 기준, 표준 등을 준수하고 이로 인해 발생하는 문제점에 대하여 모든 책임을 져야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

4.1.3 계약상대자의 의무

계약상대자는 본 “승기공공하수처리시설 현대화사업”의 시공에 관련된 업무를 수행함에 있어 다음 각 호에 정하는 바와 같은 임무를 수행하여야 한다.

- 1) 설계도서에 명시된 건설공사의 수행
- 2) 정기적인 공사수행내용 보고
- 3) 건설공사 공정관리, 안전관리, 환경관리, 품질관리
- 4) 공사현장의 경비, 관리(교통처리 포함)
- 5) 공사현장의 청소 및 환경정리
- 6) 공사현장 주변 주민 및 방문자에 대한 공사 관련사항 및 효과 홍보
- 7) 공사로 인한 주변피해예방 등의 민원관리계획과 민원해결에 따른 비용부담
- 8) 공사에 필요한 동력, 용수, 통신의 공급 및 비용부담
- 9) 공사감독관 사무실, 비품, 통신시설 등 제공
- 10) 시공 중 공사현장의 안전관리 및 분진, 소음, 진동 등 작업환경유지
- 11) 시공상세도의 작성(List 포함), 성과보증계획서, 시공 중의 검측자료, 분야별 유지관리 지침서 등 제출
- 12) 인·허가 취득 및 변경 자료작성 등과 이에 따른 업무지원
- 13) 공사추진 방식상 명확하게 제시하기 어려운 시설물의 설치 및 비용부담
- 14) 준공도서의 작성 및 제출
- 15) 발주기관 및 공사감독관이 당해 공사와 관련하여 요구하는 업무
- 16) 기타 사업수행상 필요한 제반사항

4.1.4 설계도서 등의 비치

계약상대자는 공사현장에 해당공사와 관련된 계약약관, 기본 및 실시설계도서, 중요시설의 현황, 공사예정공정표, 공사수행계획서, 기타 필요한 서류 등을 비치하여야 한다.

4.1.5 사전조사

- 가. 공사착수 전에 현장여건과 적합한 시공을 위해 구간별로 현장조사 후 지장물과의 간섭사항, 지형여건의 변화사항 등의 현장조사 결과와 실시설계도서, 관련 자료조사 등을 검토·분석하여 해당공종 및 구간별로 확인 후 시설공사를 수행하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 공사착수 전에 현장여건, 지반조건, 지장물 현황 등을 철저히 조사하여 시공과정에서 발생될 것으로 예상되는 문제점에 대하여 대책을 수립하여야 하며 다음과 같은 사항을 조사하여야 한다. 단, 다음의 조사사항은 공사감독관과 협의하여 공사 특성에 맞도록 조정할 수 있다.

- 1) 기존처리시설 현황, 구내배관 연결상태 및 분기상태조사, 설계서 상이사항 등의 조사
- 2) 기존처리시설 운영현황 조사
- 3) 현황 측량 및 수도노선측량, 도로현황, 하천현황 등 확인조사
- 4) 공사 중 피해가 발생할 우려가 있는 가옥, 구조물 확인조사(착공 전 주변현황 관찰조사 기록, 사진·동영상 촬영 및 보관)
- 5) 공사구역 내 각종 지하매설물(종류, 규모, 매설위치 등) 및 지상장애물(철도, 하천, 교량, 전신주, 교통안전시설 등) 현황조사
- 6) 기계류 사용에 대한 성능조사 및 소음, 진동, 분진 등에 대한 조사
- 7) 공사 중 발생하는 폐기물의 일시적인 적치 및 운반 대책을 위한 현장 조사
- 8) 사토장, 토취장 현황 및 운반로 조사
- 9) 환경오염 발생원 조사
- 10) 시공 관련 제반 관련법규 조사
- 11) 공사용지(인·허가 포함) 확보조사
- 12) 기타 시공여건에 관련되는 사항조사

4.1.6 현장사무소 운영

- 가. 현장사무소를 설치·운영하여야 하며, 설치 면적 및 시설은 예정가격 작성요령에 맞추어 개설하여야 한다. 필요시 부사무소를 설치·운영 할 수 있다.
- 나. 현장사무소에 접근이 용이하도록 안내표지판을 설치하여야 한다.
- 다. 현장사무소는 관계법령 및 지자체 조례 등의 기준을 준수하여야 한다.
- 라. 설치 위치 및 현장사무소 운영방안은 발주기관과 협의하여 실시하여야 한다.

4.1.7 공사수행조직

- 가. 계약상대자는 착공신고시 제출하는 현장기구표에 의한 인원을 투입하여야 하며, 인원 교체시는 동등이상의 자격을 가진 자로 공사감독관의 승인을 받아 교체하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 공사감독관의 승인 없이 현장조직에 소속된 직원을 당해 계약이행과 관련 없는 타 업무에 종사토록 할 수 없다.
- 다. 계약상대자는 공사수행 조직도를 제출하여야 한다.

4.1.8 작업 소요면적 확보

- 가. 계약상대자는 유입관로 공사 시 필요한 작업 소요면적을 사전에 관계기관 및 공사

01

02

03

04

05

06

07

감독관과 협의하여야 하며, 교통 및 보행에 지장을 초래하지 않도록 최소 용지를 확보해야 한다.

- 나. 계약상대자는 용지 확보시 사유지를 침범하여 개인의 재산권을 침해해서는 안된다. 단, 부득이하게 사유지를 침범하게 될 경우 사전에 토지사용승낙서를 득하여야 한다.

4.1.9 투입장비 및 시설물

- 가. 계약상대자는 공사수행에 필요한 장비의 투입에 있어서 성능이 우수한 것을 투입하여야 하며 장비투입시 장비명, 제원, 수량, 사용목적 등이 기입된 목록을 작성하여 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 공사를 위한 시설물 또는 가설물을 설치하고자 할 경우에 사전에 관계기관 협의 후 관련도면 및 자료를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 다. 공사감독관은 투입장비와 시설물이 공사 수행에 부적당하거나 비효율적이라고 판단될 경우 이의 사용 및 설치를 중지 또는 개조하거나 제거하도록 지시할 수 있으며 계약상대자는 이에 따라야 한다.

4.1.10 지상 및 지하시설물

- 가. 계약상대자는 공사현장 및 공사의 영향을 받는 인근지역의 각종 지상·지하시설물 현황을 조사 및 확인하여 이에 대한 처리계획 및 대책을 수립하고 시행하여야 하고, 이에 대한 비용은 계약에 포함된 것으로 본다.
- 나. 계약상대자는 공사수행에 직접적인 지장을 주거나 공사로 인해 시설의 기능 및 안전에 문제가 된다고 판단되는 각종 지상 및 지하시설물의 이설여부와 공사방법을 판단하여 사전에 관계기관 협의 후 공사감독관에게 보고하여야 한다.
- 다. 공사감독관은 상기의 나.항에 의해 보고된 지상 및 지하시설물의 교체 또는 이설이 필요하다고 판단할 경우 계약상대자 부담으로 이를 시행토록 지시할 수 있다.

4.1.11 폐기물

- 가. 폐기물은 당해 법규 및 제반규정에 따라 처리계획을 수립하여 제출하고, 이 중 재활용이 가능한 건설폐자재류(폐콘크리트, 폐아스콘)에 대해서는 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 및 동법 시행령, 시행규칙」 및 「건설폐기물의 처리 및 재활용 관련 업무지침」에 의하여 재활용계획을 수립하여 재활용하도록 노력하여야 하며, 계약목적물의 시공과 관련하여 불가피하게 발생하는 폐기물중 재활용이 불

가능한 폐기물은 공사감독관에게 보고 후 적법하게 처리하여야 한다.

- 나. 건설공사 과정에서 부득이하게 발생하는 건설폐기물은 「건설폐기물의 처리 등에 관한 업무처리지침(환경부)」에 의거하여 재활용이 가능한 폐기물은 「폐기물관리법(환경부) 및 동법 시행령(환경부), 시행규칙(환경부)」에 따라 재활용하고, 재활용이 불가능한 폐기물은 관계법령에 따라 적합하게 처리(소각, 매립 등)하여야 한다.

4.1.12 기자재

- 가. 납품용 기자재는 신품이어야 하며, 품질, 규격 등은 설계도서와 일치되어야 한다. 다만, 품질 및 규격 등이 설계도서에서 제시된 것보다 우수할 경우에는 증빙자료를 첨부하여 공사감독관의 승인을 받아야 사용할 수 있다.
- 나. 계약상대자는 사전에 자재공급승인원을 제출하여 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.
- 다. 계약상대자는 공사기간에 영향을 미치지 않도록 자재반입 계획을 수립하여, 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.
- 라. 납품용 기자재는 녹색제품을 우선적으로 사용하도록 한다.
- 마. 납품용 기자재는 재질 및 품질이 우수한 제품 사용을 원칙으로 하며, 사전에 견본품을 제출하고 공사감독관의 승인을 받은 기자재만 사용할 수 있으며, 승인거부된 기자재는 공사현장 외로 즉시 반출하여야 한다.
- 바. 공사감독관의 승인을 득한 기자재라도 문제가 발생할 경우, 계약상대자의 책임은 면책되지 않는다.

4.1.13 특허권 사용 및 자문

- 가. 계약상대자는 공사를 시행함에 있어 제3자의 특허, 신기술, 지식소유권의 대상으로 되어 있는 시공방법, 재료 등을 사용할 때에는 특허권 사용료 지불 등의 필요한 조치를 취한 후 사용하여야 하며 관련 절차의 이행에 따른 모든 책임을 져야 한다.
- 나. 공사 중 발주기관과 공사감독관이 필요하다고 판단되어 외부기관이나 전문가에게 자문을 받아야 하는 상황이 발생할 경우 계약상대자는 이를 수행하여야 하며 이에 따른 비용을 부담하여야 한다.

4.1.14 교통 및 환경영향 검토

계약상대자는 공사로 인해 발생하는 교통 및 환경영향 등에 대하여 검토를 수행하고 이에 대한 각종 대책을 수립하여야 하며 이에 소요되는 비용은 계약금액에 포함된 것으로 본다.

01

02

03

04

05

06

07

4.1.15 안전대책

- 가. 공사현장에서는 기존시설물, 지하매설물, 교통 등의 안전확보에 필요한 조치를 취하여 인근주민에게 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- 나. 공사구역 내에 출입하는 공사용 차량 및 중장비는 교통에 방해가 되지 않도록 운행의 지휘를 전담하는 안전요원을 배치하여 사고방지에 노력해야 한다.
- 다. 공사구역 내에 순시원을 두고 상시 순시하여 이상여부를 조사하여야 하며, 이상 발견시 즉시 대책을 강구하여 처리함과 동시에 공사감독관에게 보고하여야 한다.
- 라. 공사 전 통행자에게 위험이 예상되는 구역에는 가설울타리 등의 보완설비를 설치해야 한다. 또한 작업 중 보행자에게 통행에 지장을 줄 수 있는 곳의 주위에는 가설 울타리를 설치하여야 한다.
- 마. 작업장 내에서는 시공상 필요 외의 화기를 사용해서는 안되며, 화기 사용시에는 특별히 화기취급에 유의해야 한다.
- 바. 공사용 가설 전기설비에 사용하는 전선, 설비류는 국산품을 사용할 경우 KS 표시제품을 사용하거나 외국제품을 사용할 경우 “3. 실시설계지침 3.1의 가, 24)항목”을 준수하여야 하고, 전기기술자는 설비를 상시 점검하여 누전, 기타의 위험을 사전에 방지해야 한다.
- 사. 작업장 내에서 시공 중인 구역 및 시공완성부분 등에 작업원이 상시 안전하게 통행할 수 있도록 통로 및 계단을 설치하고 충분한 조명시설을 설치하여야 한다.
- 아. 공사 중 발생하는 재해 및 돌발사고 등의 응급조치에 필요한 기계, 기구, 재료는 상시 일정한 장소에 비치하여야 하며 그의 소재를 작업원에게 상시 주지시켜야 한다.
- 자. 공사 중 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의 및 대책을 수립해야 하며 유사시에는 피해를 최소한 적게 받는 응급조치를 하여야 한다.
- 차. 공사현장에는 적절한 개소마다 안전표지를 설치하고 근로자에게 안전모자 외에도 필요한 안전보호구를 지급하고 착용하게 해야 한다.
- 카. 작업전 T.B.M(Tool Box Meeting)을 실시하여야 하며 자체안전점검을 공사기간동안 매일 실시하고, 안전교육실시 및 점검기록부를 기재하여 안전교육장에 비치하여야 한다.
- 타. 작업 중에 강우나 침투되는 지하수 등은 설치되는 시설물의 안정성과 작업에 영향이 생기지 않도록 배수 또는 차수에 대한 처리대책을 마련하여야 한다.
- 파. 맨홀내부 등 밀폐된 공간에 대한 작업시에는 3인1조로 진행함을 원칙으로 하며, 작업전 산소 및 유해가스 농도 등을 측정하여 안전이 확보된 후 수행해야 한다.
- 하. 계약상대자는 다음 사항을 수행해야 한다.
 - 1) 계약상대자는 실시설계 및 시공단계에서 「산업안전보건법(고용노동부)」(건설공사발주자의 산업재해 예방조치) 및 건설공사 안전보건대장의 작성 등에 관한 고

시 등 최신 관련 법 및 규정에 적합하도록 안전보건대장을 작성하고, 산업재해 예방조치를 시행해야 한다.

- 2) 계약상대자는 「건설기술진흥법(국토교통부)」 제62조(건설공사의 안전관리) 제18항 및 동법 시행령(국토교통부) 제75조의 2(설계의 안전성 검토)에 따라 실시 설계시 “설계안전검토보고서”를 입찰자부담으로 작성하고 제출하여야 한다.

4.1.16 환경관리 및 소음, 진동, 분진 규제

- 가. 계약상대자는 환경관리·오염방지에 관한 법률을 준수하고 하천, 지하수 등의 오염과 토양오염, 대기오염이 없도록 공해방지 및 환경보호에 최선을 다해야 하며 공사 감독관의 지시에 따라야 한다.
- 나. 계약상대자는 공사시 발생하는 소음·진동·분진이 법적 규제기준을 초과하거나 공사현장 주변지역에 민원이 발생하지 않도록 하여야 하며, 피해발생시는 즉시 보완대책을 수립·시행하고 계약상대자 부담으로 적절한 수준으로 피해보상을 하여야 한다.
- 다. 브레이커, 발파 및 Pile 항타 등의 작업시에는 지반조건 및 주변시설에의 영향을 사전 검토하여 주변 시설물에 피해 또는 민원이 발생하지 않도록 법적기준을 준수 하여야 한다.
- 라. 공사현장에 공사차량출입, 굴착 등으로 분진의 비산이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.
- 마. 강우시 토사유출로 인한 공사현장 주변의 환경오염을 방지하기 위하여 덮개, 가배수로 등 환경오염 방지시설을 설치하여야 한다.

4.1.17 공사시행 후 시공성과의 보존

- 가. 공사시행 후 검사가 곤란한 부분에 대하여는 작업과정과 형태, 치수, 강도, 품질 등을 확인할 수 있는 기록 및 기타 필요한 자료(품질시험성과표 등)를 제출하여 공사감독관의 확인을 받아야 한다.
- 나. 계약상대자는 공사착공 전과 공사 중에 시행된 검토결과와 확인 또는 검사가 곤란한 사항을 보존하여야 한다.
- 다. 주요기록 보존사항
 - 1) 착공전부터 준공시까지 시공 주요과정(긴급누수복구 포함)의 칼라 기록 사진 및 필요시 동영상 촬영
 - 2) 신공법 및 특수장비의 적용현황
 - 3) 공사품질관리 시험성과표
 - 4) 구역고립성과, 교체·개량 대상관로 부식, 누수상태 사진첩 및 긴급누수복구 공

01

02

03

04

05

06

07

사대장

- 5) 공사수행에 따른 블록별 유수율변화
- 6) 상수관망 정비공사중 발생하는 교체관(불량관)의 시편을 채취 및 분석하여 위치, 매설년도, 관경, 관종 등을 상세히 기록하고 보관하여 노후관 data를 축적하여야 한다.
- 7) 기타 공사감독관이 지시하는 사항

4.1.18 공사시방서 작성

- 가. 각 공종별 공사시방서 작성시 정부제정 「표준공사시방서 및 각종 설계기준」 등을 참조하여 각 공종에 대한 자재, 품질관리, 시험 등에 대하여 작성하여야 한다.
- 나. 관급자재 구매 시방서 작성시 구매대상 제품이 국내에 유통되는 재질 또는 재료인지 확인하여 국내 생산이 가능한 제품인지 확인 후 적용하여야 한다.

4.1.19 시공도서의 작성 및 제출

- 가. 계약상대자는 공사진행에 따라 필요하다고 판단되는 경우 공사감독관의 지시에 따라 필요한 각종 도면(시공상세도면 포함) 및 시방서, 계산서 및 검토서 등의 자료를 공사시행에 지장이 없도록 작성·제출하여 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
- 나. 계약상대자는 조건부 또는 보완승인 사항에 대하여 이를 수정·보완하여 다시 승인을 받아야 한다.
- 다. 모든 공사는 승인된 도서에 의해 수행되어야 하며, 공사감독관의 승인을 받지 않고 시행한 공사부분에 대하여 공사감독관은 재시공을 요구할 수 있으며 발생하는 모든 사항은 계약상대자가 책임을 진다.
- 라. 공사감독관의 승인을 받은 도면, 시방서, 계산서 및 검토서, 기타 근거자료라 하더라도 그 내용의 미비, 누락, 오류, 기술상의 문제 등에 대하여 계약상대자의 책임이 면제되는 것은 아니며, 이러한 사항이 발견될 경우 계약상대자는 즉시 필요한 시정 조치를 하여야 하며 소요되는 비용을 부담하여야 한다.

4.1.20 설계서, 지침서, 물량내역서 등에 명시되지 않은 사항

계약상대자는 설계서, 지침서, 물량내역서 등에 명시되지 않은 사항이라도 시공상 필요한 사항에 대하여는 공사감독관의 지시에 따라야 한다. 또한 명시되어 있어도 현장 상황에 부적합하다고 판단될 경우에는 공사감독관과 협의하여 시공하여야 한다.

4.2 토목분야

4.2.1 측량

가. 일반사항

- 1) 측량은 시공순서에 따라 그 목적에 적합하도록 관련규정에 의한 정밀도를 확보해야 한다.
- 2) 관련되는 타 시설은 상호 확인하여 측량을 시행하여야 한다.
- 3) 기준점은 시공에 앞서 이동될 우려가 없는 곳에 설치 및 충분히 보호하며, 또한 필요개소에 인조점을 설치하여 검측 복원이 용이하도록 한다.
- 4) 수준점은 국가의 일등수준점 또는 이에 준하는 점을 원점으로 설치하여야 하되, 견고한 곳에 설치하고 위치를 공사감독관과 협의 후 정기적으로 검측을 행하여 변위의 조기발견에 힘쓰며 항상 수정하여 사용하여야 한다.
- 5) 공사로 굴착하는 지표면이나 일시 철거하는 구조물은 현황조사를 위한 측량을 행하고 위치, 높이 등을 확인하여 기록해 두어야 한다.
- 6) 준공시 측량성과를 제출하는 경우 「공공측량 작업규정(국토지리정보원)」에서 방법, 비용 등을 참고하여 측량성과심사를 받아야 한다.

나. 공사구역 내 측량 및 시설

- 1) 공사구역 내의 중심선 및 수준점의 도입은 관련규정에 따라 정밀하게 행하여야 한다.
- 2) 기준점은 시공 중 이동되지 않도록 표석 또는 콘크리트 등으로 견고하게 설치하여야 한다.
- 3) 측점은 구조물의 크기, 선형 등을 고려하여 그 간격을 결정하고, 시공 중 파손이나 이동이 없도록 설치해야 한다.
- 4) 관로 및 처리시설 공사 중 되메우기 시행 전에 매설깊이를 측정하며 주요지점마다 사진촬영과 좌표값을 측정하여 공사감독관에게 제출하고 준공 시 설계도서에 반영되어야 한다.

다. 측량의 책임한계

- 1) 공사착공에 앞서 반드시 시공측량을 실시하여 기설 측량 기준점의 이상 유무를 확인하여야 하며 준공 시까지 기준점의 철저한 유지관리에 책임을 진다.
- 2) 지장물과 관련하여 관계기관과의 협의시 협의한 사람의 인적사항과 협의 내용을 일지에 기록하여 공사감독관에게 제출한다.

4.2.2 토공

가. 일반사항

- 1) 계약상대자는 도면의 표시와 공사감독관의 지시에 따르되, 「지반공사 표준시방

01

02

03

04

05

06

07

- 서」, 「상수도공사 표준시방서」 및 「도로공사 표준시방서」 등에 의거 토공사를 수행하여야 한다.
- 2) 주변지반을 가능한 한 이완시키지 않도록 1회 굴착 장, 폭, 높이 및 경사에 유의하여야 하며, 투수성 사질층 지반이나 연약지반의 굴착에 있어서는 작업장 내 배수, 비탈면의 붕괴 및 토류벽의 유지에 특히 유의하여야 한다.
 - 3) 시공에 앞서 지장물의 정확한 현황도를 작성하여 공사감독관에게 제출해야 한다.
 - 4) 지하매설물 및 가공물을 확인하여 이에 대한 방호시설계획을 세워 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
 - 5) 공사시행시 이설이 불가피한 수목, 전주, 가공물, 교통안전시설물 등의 지장물은 이설계획을 수립하고 관계기관 협의 및 공사감독관 승인 후에 시행한다.
 - 6) 계약상대자는 승인된 도면에 준하여 위치, 폭, 깊이를 확보할 수 있도록 터파기를 하여야 한다.
 - 7) 터파기는 승인된 방법으로 수행되어야 하고 승인과 계획이 현장여건상 불합리할 경우 공사감독관은 변경을 요구할 수 있으며 계약상대자는 이를 수용하여야 한다.
 - 8) 굴착토사 중 양질의 토사는 되메우기 등으로 재활용하도록 하고 공사감독관의 승인하에 인근 타 장소로 적치 후 사용할 수 있다.
 - 9) 계약상대자는 굴착된 토사를 굴착비탈면의 상부 끝 가장자리에서 80cm 이상 이격된 위치에 임시적치를 할 수 있으며, 이때 이로 인한 굴착비탈면의 붕괴, 강우에 의한 토사 침식 및 유출이 발생하지 않도록 세부검토 및 공사감독관 승인 후 필요한 조치를 하여야 한다.
 - 10) 굴착폭 및 굴착비탈면 기울기는 시공상세도 등 실시설계도서와 관외경, 현장여건, 경제성 등을 고려하여 시공하여야 한다.
 - 11) 기존 시설물 인접부위에서의 굴착작업은 현장여건을 고려하여 반드시 인력굴착을 원칙으로 하되, 기존 시설물의 위치변화 또는 손상이 없도록 주의해서 굴착한다.
 - 12) 굴착비탈면은 시설물 설치 완료시 까지 전 기간에 걸쳐 강우 및 지하수의 원인으로 붕괴의 우려가 있을 경우 그 대책을 제시한 후 시공하여야 한다.
 - 13) 계약상대자는 승인받은 도면에 표시되어 있거나 공사감독관 별도 지시에 대하여 굴착계획선 이상으로 과다굴착을 하였을 경우 이에 따른 제반 책임을 져야 하며 계약상대자 부담으로 복구하여야 한다.
 - 14) 되메우기는 공사감독관이 관로 및 구조물 등을 검사하고 되메우기해도 좋다는 승인을 하기 전에는 공사를 시작해서는 안된다.

15) 되메우기가 완료될 때까지 안전표시판, 경고등, 차단막 등 안전사고 방지를 위한 안전시설물을 설치하여야 한다.

16) 잔디지역의 터파기

가) 관로 및 밸브실이 잔디지역에 부설될 경우에는 뗏장을 조심스럽게 걷어내어 설치완료 후 다시 복구할 수 있도록 보존되어야 한다.

나) 잔디는 72시간 이내에 원상으로 복구시켜야 한다.

17) 수목인접지역의 터파기

가) 계약상대자는 제거될 수목이 아닌 경우 인접한 수목을 보호하여야 하며, 굴착시 나무뿌리가 직경 5cm 이상인 것은 공사감독관의 승인 없이 잘라내어서는 안된다.

나) 계약상대자는 공사감독관의 승인 없이 인접지역의 수목을 이식할 수 없다.

18) 작업시행 중 설계서와 상이한 지반상태(암반 등)가 확인될 경우, 공사감독관에게 보고하여야 하고, 공사감독관이 암판정위원회를 구성하여 암판정, 공사비 및 공기반영 등을 결정할 수 있도록 관련자료를 작성하여 제출하여야 한다.

나. 구조물(처리시설 등)의 터파기

1) 구조물 설치를 위한 굴착시 계획 굴착면 하부의 토질이 이완되지 않도록 한다.

2) 굴착심도가 깊거나 지하수위가 높아서 법면이 붕괴되고 타 구조물이나 공사용 외의 용지에 손상을 줄 우려가 있는 경우에 적절한 가설시설물을 설치하여야 한다.

3) 지반조건의 확인이나 지하수위의 완만한 저하를 위하여 굴착은 가능한 중앙선행방식으로 하여야 한다.

4) 지표수가 파낸 구덩이로 유입되지 않도록 땅파기 둘레의 지면은 역경사가 지게 해야 한다.

5) 터파기 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우는 굴착지반 바닥면의 교란이 최소화되도록 해야하며, 굴착 후, 공사감독관의 검측을 받는 즉시 버림콘크리트(lean concrete)를 타설하여 지반을 보호할 수 있도록 최종굴착에 대한 사전준비 및 계획을 수립해야 한다.

다. 관로의 터파기

1) 기존관과 교차되거나 연결되는 부분의 터파기는 기존관 보호에 대한 대책을 수립하여야 한다.

2) 관로의 바닥은 관접합구간 부분을 제외하고는 적어도 관 1본의 길이 전장에 걸쳐 흐트러지지 않은 지반에서 균일하게 받쳐지도록 시공하여야 한다.

3) 관접합을 위하여 관접합 부위의 하단부는 명시된 도면에 따라 정확히 터파기하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 4) 굴착바닥의 처리 완료된 시공선은 관부설 계획선과 일치하여야 한다.

라. 현장관리

- 1) 터파기공사 중 강우 등으로 인하여 토질에 변화가 생길 때에는 즉시 공사감독관에게 보고하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- 2) 터파기는 비탈면의 안정성을 해치지 않도록 주의하여야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용수의 상황을 잘 관찰하고 기록하여 공사감독관에게 보고하여야 한다.
- 3) 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독관에게 통지하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당구역의 작업을 중지해야 한다.
- 4) 지반변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고 시공 중 지반안정을 유지해야 한다.
- 5) 파낸 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 동해를 입지 않도록 보호해야 한다.

마. 굴착토의 처리

- 1) 계약상대자는 되메우기 재료로서 적합하지 않거나 굴착수량이 되메우기량보다 초과하는 굴착토를 사전 승인받은 토공유용계획에 따라 운반, 처리하여야 한다.
- 2) 공사감독관이 유용할 재료로 승인한 굴착토는 적재, 운반할 때부터 구분하여 최종 사용할 작업장이나 지정된 사토장, 또는 공사감독관이 승인한 장소에 적치하여야 한다.
- 3) 계약상대자가 토공유용계획을 수립할 경우 최소의 운반거리, 최소의 가공 또는 선별이 될 수 있도록 하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 현장관리 적정성 확보를 위해 「스마트 송장관리 시스템」 등과 유사한 시스템등을 활용 수 있도록 적극 검토하여야 한다.

바. 구조물 되메우기

- 1) 계약상대자는 도면에 표시되어 있거나 공사감독관의 지시에 따라 구조물의 설치가 완료된 곳에 되메우기를 시행하여야 한다.
- 2) 되메우기 재료는 양질의 토사를 사용하여야 하며 다른 되메우기 재료 사용 계획 시 공사감독관의 승인을 받아 사용하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 공사감독관이 구조물 설치현황을 점검하여 되메우기 시기를 정할 수 있도록 조치를 하여야 하며, 구조물 되메우기는 공사감독관의 승인을 받아 시작하여야 한다.
- 4) 각 층은 고르게 덮어야 하고 필요한 다짐도를 위해 적합한 함수량을 요할 때 살수 또는 통풍에 의해 건조시켜야 하고 플레이트 콤팩트나 진동로울러 또는 다른 적

정한 장비로 균일하게 다져야 한다.

- 5) 되메우기를 할 때에는 수평하중이 새로 설치한 구조물이나 구조물내 설비, 관로 등에 작용하여 손상을 주지 않도록 해야 하며, 구조물의 유해성을 고려하여 콘크리트의 소요압축강도 이상, 또는 충분히 양생 후 콘크리트 강도를 고려하여 시공시기를 결정, 시행하여야 한다.
- 6) 되메우기를 시행할 때 양측에서 수평하게 실시하며 편압이 걸리지 않도록 하여야 하며 과도한 토압을 줄 수 있는 다짐장비나 공법을 사용해서는 아니 된다.
- 7) 방수처리가 된 구조물 주위에 되메우기할 때에는 변위나 되메우기 재료에 섞인 돌이나 다른 단단한 물건에 의한 손상 등을 방지하기 위해서 보호덮개 등을 사용하여 보호해야 한다.

사. 관로 되메우기

- 1) 되메우기는 「지반공사 표준시방서」, 「상수도공사 표준시방서」 및 「도로공사 표준시방서」에 준하여 적정한 방식으로 시공되어야 하며 또한 되메우기 재료, 사용관종, 다짐 방법 등을 충분히 검토하여 관의 파손과 지반의 침하가 발생하지 않도록 시공하여야 한다.
- 2) 되메우기는 항시 관 표면을 손상시키지 않는 방법으로 시행하여야 한다.
- 3) 관부사(모래채움)는 다음의 사항에 유의하여야 한다.
 - 가) 관부사용 모래는 입도가 고르고 깨끗하며 유해성분이 포함되지 않은 모래이어야 하며, 모래의 입도는 잔골재에 대한 요건에 맞아야 한다.
 - 나) 관부사 시공허용오차는 기준계획고의 $\pm 3\text{cm}$ 이내이어야 한다.
 - 다) 관부사는 관이 손상되거나 관체가 이동되지 않도록 조심스럽게 부설한 후 층별로 물다짐을 실시하여야 한다.
 - 라) 암구간의 관 하단부에 부설되는 관부사는 바닥면에 고르게 부설한 후 관을 거치하여야 한다.
- 4) 터파기 구간 내에 관배열이 완료되고 관점합이 끝나기 전에는 점합부분을 제외한 구간에는 관 중심선까지 되메우기가 허용되나 되메우기 상태는 느슨하게 하여 관체에 이상변형이 생기지 않도록 유의하여야 한다.
- 5) 각 되메우기층은 살수 혹은 소형 진동로울러 등의 적합한 장비로 다져야 하며 관 표면에 손상을 미칠 가능성이 있는 금속제 봉다짐은 허용되지 않는다.
- 6) 계약상대자는 되메우기 재료를 관 상단에 직접 투하하여서는 안되며, 관 주변의 되메우기가 끝나고 관상단으로부터 30cm에 대한 최종포설의 경우 관상단에서 50cm 이하의 높이에서 투하하여 되메우기를 하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 7) 되메우기는 각 포설층을 평활하게 하여 다짐이 되어야 하고, 관의 좌우면이 편압을 받지 않도록 균등하게 시공되어야 한다.
- 8) 관로공사 시행 중 강우 시, 교통량이 많은 지역, 관로의 부상이나 변형 등의 위험요소가 있을 경우에 계약상대자는 공사감독관의 승인을 받아 긴급 되메우기를 실시할 수 있으며, 기타 이에 따른 성과자료 확보 및 대책을 수립하여야 한다.
- 9) 되메우기 재료는 양질의 모래를 원칙으로 하고, 현장여건에 따라 공사감독관과 협의 및 승인을 받은 양질의 토사를 사용할 수 있다.

아. 다짐

- 1) 일반토사 되메우기 구간은 다짐층의 두께를 적정히 산정하여 하며, 램머 등의 적정장비를 사용하여 관 양측에 대칭으로 골고루 다져야 한다.
- 2) 암반 구간의 기초부사 및 포장구간의 부사 되메우기는 관 양측에 균등하게 메우면서 물다짐을 하여야 한다.
- 3) 도로에서는 노상 및 노반과 같은 정도의 다짐을 하고 다짐 시 매설된 관로가 파손되지 않도록 주의한다.
- 4) 다져질 흙쌓기층은 균일한 다짐도를 얻기 위해서 사전에 땅고르기를 하고 물을 뿌리거나 아니면 적당한 방법으로 건조시켜 소정의 밀도를 얻기에 적합한 함수비에 도달하였을 때 다져야 한다.
- 5) 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나 결빙이 되는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야 한다.
- 6) 되메우기에 의한 다짐은 「지반공사 표준시방서」, 「상수도공사 표준시방서」 및 「도로공사 표준시방서」를 따르는 것을 원칙으로 한다.
- 7) 현장여건상 균일한 다짐도를 확보할 수 없는 경우(대형다짐장비 진입 불가능지역 등)는 다짐도 확보방안에 대한 계획수립 후, 공사감독관과 협의하여 시공하여야 한다.

4.2.3 가시설

- 가. 계약상대자는 착공에 앞서 사전 현지조사 결과를 근거로 가시설 시공계획을 수립하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 사전 현지조사결과 당초 설계도서와 같이 시공이 불가능한 경우에는 불가사유와 대안을 제시하여 공사감독관의 확인을 득하여야 한다.
- 다. 지반조건이 현지조사 결과와 상이할 경우 토질 및 기초 기술사의 확인을 득하고 공사감독관의 승인하에 변경한다.

라. 계약상대자는 시공하기에 앞서 현장의 상황(토압, 시공기간중의 강우, 용수, 매설물, 도로, 지반, 노면교통 등)을 고려한 시공계획서를 작성하여 공사감독관의 확인을 받아야 한다.

마. 가시설 시공계획서에는 가시설의 종류, 상세한 위치, 시공도면, 시공방법, 사용기계, 공정, 지장물 처리방법 등을 포함해야 하며 매설물은 시굴 또는 기타의 방법으로 위치, 깊이, 형태 등을 확인해야 한다.

4.2.4 콘크리트

콘크리트 공사는 「구조재료공사 표준시방서」 및 「상수도공사 표준시방서」, 「도로공사 표준시방서」에 준하여 적절한 방식으로 시공하여야 한다.

가. 타설

- 1) 콘크리트를 타설 전 철근, 거푸집 및 그 밖의 것이 설계에서 정해진 대로 배치되었는지 여부, 운반 및 타설 설비 등이 시공계획서와의 일치여부를 확인하여야 한다.
- 2) 콘크리트를 타설 전에 운반장치, 타설 설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트 속에 이물질이 혼입되는 것을 방지하여야 한다.
- 3) 콘크리트의 타설 작업을 할 때에는 철근 및 매설물의 배치나 거푸집이 변형 및 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- 4) 타설한 콘크리트를 거푸집 안에서 횡방향으로 이동시켜서는 안 된다.
- 5) 타설 도중에 심한 재료 분리가 생겼을 때에는 재료분리를 방지할 방법을 강구하여야 한다.
- 6) 한 구획 내의 콘크리트는 타설이 완료될 때까지 연속해서 타설하여야 한다.
- 7) 콘크리트는 그 표면이 한 구획 내에서는 거의 수평이 되도록 타설하는 것을 원칙으로 한다.
- 8) 콘크리트 타설 표면은 미관이 깨끗하여야 하고 방수, 방식처리에 지장이 없도록 평활하게 시공하여야 한다.
- 9) 레미콘 사용 시 수급계획을 수립하여 사용에 차질이 없도록 조치하여야 한다.

나. 다지기

- 1) 콘크리트는 타설 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워져 밀실한 콘크리트가 되도록 하여야 한다.
- 2) 거푸집판에 접하는 콘크리트는 평탄한 표면이 얻어지도록 타설 후 다져야 한다.

다. 양생

- 1) 콘크리트는 타설한 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며,

01

02

03

04

05

06

07

유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 한다. 구체적인 방법이나 필요한 일수는 각각 해당하는 조항에 따라 구조물의 종류, 시공 조건, 입지 조건, 환경 조건 등 각각의 상황에 따라 정하여야 한다.

- 2) 콘크리트는 양생 기간 중에 예상되는 진동, 충격, 하중 등의 유해한 작용으로부터 보호하여야 한다.

4.2.5 철근

가. 재료

- 1) 철근은 KS D 3504에 적합한 것이어야 한다.
- 2) 철근 콘크리트용 재생 봉강은 KS D 3527에 적합한 것이어야 하며, 시험을 하여 품질을 확인하고 그 사용 여부를 결정하여야 한다.
- 3) KS D 3504 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우에는 시험을 실시하여 설계기준항복강도 및 사용 방법을 결정하여야 한다.

나. 품질관리

- 1) 현장에 반입된 철근은 요구되는 품질의 만족 여부를 시공하기 전에 공사감독관 입회하에 검사하여야 한다.
- 2) 철근의 품질 검사는 입하 시에 실시하며, 품질 검사 항목, 시험 및 검사 방법, 판정 기준 등은 철근의 종류별, KS의 항목별로 「콘크리트공사 표준시방서」에 따라 실시한다.
- 3) 철근의 공사현장 반입 및 보관, 취급 시에는 재질을 구분할 수 있는 표시를 하여 현장에 반입하여야 하며, 철근의 부식방지 대책을 수립하고 규격별로 표지판을 설치하여 식별이 용이하게 하여야 한다.

다. 시공

- 1) 철근의 가공은 철근상세도에 표시된 형상과 치수가 일치하고 재질을 해치지 않은 방법으로 이루어져야 하며 손상된 철근을 사용하지 않도록 한다.
- 2) 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 하고, 철근가공의 허용오차는 「콘크리트공사 표준시방서」에 따른다.
- 3) 철근의 표면에는 부착을 저해하는 흙, 기름 또는 이물질이 없어야 한다.
- 4) 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 타설할 때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립하여야 한다.
- 5) 철근은 조립이 끝난 후 철근상세도에 맞게 조립되어 있는지를 검사하여야 한다.
- 6) 철근은 조립한 다음 장기간 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 조립 검사를

하고 청소하여야 한다.

- 7) 철근상세도에 표시되어 있지 않은 곳에 철근의 이음을 둘 경우에는 그 이음의 위치와 방법은 콘크리트 구조설계기준에 따라 정하고 공사감독관에게 확인을 받아야 한다.
- 8) 계약상대자는 시공 전에 현장 기능공 등 작업자가 용이하게 알아볼 수 있도록 시공상세도(Shop-Drawing)를 작성하여 시공한다.
- 9) 철근의 배근상태, 철근종류, 지름, 가공치수, 조립정밀도, 이음 및 정착의 위치, 길이, 간격재 및 버팀대의 배치, 수량 등에 대하여 설계내용과 적합한지를 검사하고, 고정상태에 대하여 콘크리트를 타설할 때 변형이나 이동의 위험이 없는지를 검사한다.
- 10) 계약상대자는 철근의 조립이 완성되면 공사감독관에게 보고하고 확인을 받은 다음 콘크리트를 타설해야 한다.
- 11) 콘크리트 잔여물은 공사현장 이외의 장소에서 환경오염을 야기하지 않도록 적법하게 처리한다.

4.2.6 거푸집 및 동바리

거푸집 및 동바리는 「구조재료공사 표준시방서」 및 「상수도공사 표준시방서」에 준하여 적정한 방식으로 시공하여야 한다.

가. 거푸집

- 1) 거푸집은 조립 및 해체가 용이해야 하며, 거푸집 널 또는 패널의 이음은 가능한 부재 축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타르가 새어나오지 않는 구조로 하여야 한다.
- 2) 필요한 경우에는 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 타설에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.
- 3) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합하여야 한다.
- 4) 흠집이 많은 거푸집과 합판의 접촉부분이 떨어져 구조적으로 약한 것은 사용할 수 없다.
- 5) 거푸집은 콘크리트 시공 중의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디도록 하고, 콘크리트를 시공했을 때 시공 허용오차를 초과하지 않도록 거푸집을 제작 및 조립하여야 한다.
- 6) 거푸집을 단단하게 조이는 조임재는 기성제품의 거푸집 긴결재, 볼트 또는 강봉을 사용하여야 한다.
- 7) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중을 지지할 수 있는 강도를 가질 때까지 해체할 수 없다.

01

02

03

04

05

06

07

- 8) 거푸집의 해체 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면 온도의 차이 등을 고려하여 결정하고 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
- 9) 검사 결과 거푸집의 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 공사감독관의 승인을 받아 적절한 조치를 취하여야 한다.

나. 동바리

- 1) 동바리는 하중을 안전하게 지지부에 전달하도록 하여야 하며, 조립이나 해체가 편리한 구조로서 그 이음이나 접속부에서 하중을 확실하게 전달할 수 있는 것이어야 한다.
- 2) 동바리의 지지부는 콘크리트의 타설 중 및 타설 후에도 침하나 부등침하가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- 3) 신뢰할 수 있는 시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 제품을 사용하여야 하며 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용할 수 없다.
- 4) 동바리를 조립하기에 앞서 동바리를 지지하는 바닥이 소요 지지력을 갖도록 하고 동바리는 충분한 강도와 안전성을 갖도록 시공하여야 한다.
- 5) 동바리를 해체한 후에도 유해한 하중이 재하될 경우에는 동바리를 적절하게 재설치하여야 한다.
- 6) 필요시 동바리를 포함한 가설구조물 시공하기 전에 구조적 안정성 확보를 위한 관련 서류를 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

4.2.7 포 장

도로굴착 시 포장은 원상복구를 원칙으로 하며, 지자체 조례, 정부제정 표준공사시방서에 준하여 적정한 방식으로 시공한다.

가. 보조기층

- 1) 보조기층 재료는 견고하고, 내구적인 부순 돌, 자갈, 모래 등, 기타 공사감독관이 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트, 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안 되며, 그 품질기준은 다음과 같다.

〈표4-67〉 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준
액 성 한 계	KS F 2303	25 이하
소 성 지 수	KS F 2303	6 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	50 이하
수정 CBR치 (%)	KS F 2320	30 이상
모 래 당 량	KS F 2340	25 이상

- 2) 보조기층 재료의 입도는 계약상대자가 공사감독관의 승인을 받아 다음의 입도범위 중 어느 것을 사용하여도 좋다.

〈표4-68〉 입도범위

입 도 번 호	통 과 중 량 백 분 율 (%)							
	75 mm	50 mm	40 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0.4 mm	0.08 mm
SB-1	100	-	70-100	50-90	30-65	20-55	5-25	0-10
SB-2	-	100	80-100	55-100	30-70	20-55	5-30	0-10

- 3) 보조기층 재료는 입도가 균질하여야 하며, 적절한 함수비를 가지고 있어 재료의 저장, 운반 및 포설 중 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- 4) 포설에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 포설 장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역에서는 공사감독관의 승인을 받아 인력 또는 특수장비를 사용하여 포설할 수 있다.
- 5) 보조기층 재료의 포설은 다짐 후의 1층 두께가 200mm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 포설하여야 한다.
- 6) 다짐은 KS F 2312의 E 다짐방법으로 구한 최대건조밀도의 95% 이상으로 다져야 하며, 다짐작업 중 함수비는 상기 시험에서 정해진 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지하여야 한다.
- 7) 보조기층의 마무리 면은 계획고보다 ± 30 mm 이상 차이가 있어서는 안 된다. 3m의 직선자로 도로중심선에 평행 또는 직각으로 측정할 때 아스팔트 포장은 20mm, 콘크리트 포장은 10mm 이상의 요철이 있어서는 안 되며, 새로운 측정은 이미 측정이 끝난 부분에 직선자를 반씩 겹쳐 측정하여야 한다.
- 8) 시공기간 중 보조기층은 항상 양호한 상태로 유지되어야 하며, 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.
- 9) 완성된 보조기층 면 위를 공사용 차량이 왕래하였거나, 보조기층 완성 후 강우, 강설 등의 기상변화에 장기간 방치한 경우, 기타의 경우에 대하여 공사감독관이 필요하다고 인정하는 경우에는 재시험을 실시하여 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

나. 프라임 코팅

- 1) 프라임코팅에 사용되는 유화 아스팔트는 RS(C)-3 또는 공사감독관의 승인을 받은 재료로서 KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 하며, 제조 후 60일이 넘은 것은 사용하지는 안된다.
- 2) 프라임 코팅을 시공할 표면에 뜯 돌, 먼지, 점토, 기타 이물질이 없어야 하며, 시공할 포장면은 시공 전에 면을 고르게 하여야 한다.
- 3) 프라임 코팅은 표면이 깨끗하고 먼지가 나지 않을 정도로 잘 건조된 후 시공하여야

01

02

03

04

05

06

07

하며, 유화아스팔트를 역청재료로 사용할 경우 기온이 10℃ 이하에서는 공사감독관의 승인 없이 시공해서는 안 된다.

- 4) 우천 시에 시공해서는 안 되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 하며, 일몰 후 역청재를 살포 시에는 사전에 공사감독관의 확인을 받아야 한다.
- 5) 표면정비 후 살포 전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 일부에 치우침이 없이 표면에 고르게 분사될 수 있도록 한다.
- 6) 역청재를 살포한 프라이م 코팅의 표면은 포장시공 전까지 손상되지 않도록 보호하여야 하며, 포장시공 전에 손상이 생기면 계약상대자 부담으로 보수하여야 한다.

다. 아스팔트 콘크리트 기층

- 1) 아스팔트 콘크리트 기층에 사용하는 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것이어야 한다.
- 2) 골재는 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그, 모래, 석분 및 기타 재료로 하며, 이들의 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지 기타 유해물이 함유되어서는 안 된다. 쇄석 및 자갈은 표면이 깨끗하고 모양은 너무 편평하고 세장한 조각이 없어야 하며, 다음의 품질기준을 만족하여야 한다.

〈표4-69〉 골재별 품질기준

구 분		시 험 방 법	기 준
잔골재	모래당량 잔골재 입형시험	KS F 2340 KS F 2384	50 이상 45 이상
굵은 골재	마모감량 (%) 안정성 (%) (황산나트륨 사용) 피막박리시험에 의한 피복면적 (%) 흡수량 (%) 절대건조밀도 편장석 함유량(%)	KS F 2508 KS F 2507 KS F 2355 KS F 2503 KS F 2503 KS F 2575	40 이하 12 이하 95 이상 3.0 이하 2.5 이상 30 이하

- 3) 채움재(mineral filler)는 KS F 3501에 적합한 것으로 감독자가 승인한 재료를 사용하여야 하며, 함수비 1% 이하로서 덩어리가 없어야 하고, 다음의 입도기준을 만족하여야 한다.

〈표4-70〉 입도기준

체 크 기 (mm)	통과중량백분율 (%)	체 크 기 (mm)	통과중량백분율 (%)
0.6	100	0.15	90 ~ 100
0.3	95 ~ 100	0.08	70 ~ 100

- 4) 굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때는 다음의 입도 중 어느 하나를 사용하여야 한다. 단, 필요한 경우 공사감독관의 승인을 받아 입도를 수정하여 사용할 수 있다.

〈표4-71〉 입도별 통과백분율

구 분		BB-1	BB-2	BB-3	BB-4
		밀입도	밀입도	밀입도	내유동성
체의 호칭치수(mm)		40	30	25	25R
통과 중량 백분율 (%)	50	100	-	-	-
	40	95~100	100	-	-
	30	80~100	95~100	100	100
	25	70~100	80~100	90~100	95~100
	20	55~90	55~90	71~90	80~90
	13	40~80	46~80	56~80	60~78
	10	30~70	40~70	45~72	45~68
	5	17~55	28~55	29~59	25~45
	2.5	10~42	19~42	19~45	15~33
	0.6	5~28	7~26	7~25	6~18
	0.3	3~22	4~19	5~17	4~14
	0.15	2~16	2~13	3~12	3~10
	0.08	1~10	1~7	1~7	2~8

- 5) 아스팔트 콘크리트 기층용 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 따라 시험했을 때 다음의 품질기준에 합격한 것이어야 한다.

〈표4-72〉 품질기준값

구 분	단 위	기 준 값
안 정 도	kgf	350(500) 이상 3500N(5000N)
흐 름 값	1/100cm	10 ~ 40
공 극 률	%	4 ~ 6
포 화 도	%	65 ~ 75
다 짐 회 수	회	양면 50(75)

- 6) 아스팔트 콘크리트 기층용 혼합물의 기준밀도는 공사감독관의 승인을 받은 배합에 대해서 골재의 25 mm 이상의 부분을 같은 중량의 25~13mm의 골재로 치환한 후 실 내에서 혼합하여 3개의 마샬 공시체를 제작하고 다음 식으로 구한 마샬 공시체의 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다. 또한 기준밀도의 결정에 있어서는 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

$$\text{공시체의 밀도 (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{건조공시체의 공기중 중량 (g)}}{\text{공시체의 표면건조중량(g) - 공시체의 수중중량(g)}} \times \text{상온의 물의 밀도(g/cm}^3\text{)}$$

- 7) 포설에 앞서 보조기층 면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.
- 8) 계약상대자는 설계도서에 따라 공사에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 공사감독관 입회하에 시험포장을 실시하여야 한다.
- 9) 시험포장 구간은 「공사시방서」, 「설계도서의 규정」에 만족할 경우에는 본 포장의 일부로 사용할 수 있으나 규정에 벗어날 경우에는 이를 제거하여 원상으로 복구하여야 한다.
- 10) 포설할 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.
- 11) 프라임 코팅이나 택 코팅이 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안 된다.
- 12) 혼합물의 다짐은 「도로공사 표준시방서」에서 규정한 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 충분히 다져야 한다.
- 13) 다짐작업 후 24시간 이내에는 공사감독관의 승인 없이 교통을 소통시켜서는 안 된다.
- 14) 완성면은 3m 직선자로 도로중심선에 직각 또는 평행으로 측정하였을 때 가장 오목한 곳(最凹部)이 3 mm 이상이어서는 안 된다.

라. 택 코팅

- 1) 택 코팅에 사용되는 재료는 유화 아스팔트 RS(C)-4로 하며, KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 하며, 제조 후 60일이 지난 것은 사용해서는 안 된다.
- 2) 택 코팅을 시공할 포장면은 시공 전에 뜯 돌, 먼지, 기타 유해물을 완전히 제거하고, 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3) 택 코팅은 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 하며, 기온이 5℃ 이하일 때는 공사감독관의 승인 없이 시공하여서는 안 된다.
- 4) 우천 시에 시공해서는 안 되며 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 하고 일몰 후 역청재를 살포 시에는 사전에 공사감독관의 확인을 받아야 한다.
- 5) 표면을 정비한 후 살포 전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

- 6) 역청재는 과잉살포가 되지 않도록 주의하여야 하며, 사전에 결정된 양 이상으로 살포되어 포장의 결합에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 계약상대자의 부담으로 재시공하여야 한다.
- 7) 역청재를 살포한 택코팅의 표면은 포장시공 전까지 손상되지 않도록 보호하여야 하며, 포장시공 전에 택코팅에 손상이 생기면 계약상대자 부담으로 보수하여야 한다.

마. 아스팔트 콘크리트 표층

- 1) 아스팔트 콘크리트 표층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것이어야 한다.
- 2) 잔골재란 2.5mm체를 통과하고 0.08mm체에 남는 골재를 말하며, 천연모래, 부순모래 또는 이 두 가지를 혼합한 것을 말한다.
 - 가) 부순 모래는 굵은 골재의 품질기준에 맞는 부순돌 또는 부순 자갈을 파쇄하여 생산한 것이어야 한다.
 - 나) 잔골재는 깨끗하고 견고하며 내구적이어야 하고, 흙·먼지 또는 유해물을 유해량 이상 함유하지 않아야 한다.
 - 다) 잔골재 중 0.4 mm 체를 통과한 것을 흙의 액성한계·소성한계 시험방법에 따라 시험하였을 때 비소성(非塑性)이어야 한다.
- 3) 굵은골재는 2.5 mm체에 남는 골재로, 부순돌(쇄석), 슬래그 또는 부순자갈 등으로 한다.
 - 가) 부순 자갈은 최대치수의 3배 이상의 자갈을 부수어 생산한 것이어야 한다.
 - 나) 굵은 골재는 깨끗하고 단단하며 내구적인 것으로서, 흙·먼지·기타 유해물이 함유되거나 피복되어 있지 않아야 한다. 강자갈은 표면에 붙어있는 진흙·먼지 등을 물로 씻어내야 한다.
- 4) 아스팔트 콘크리트 표층용 골재의 품질기준은 다음과 같다.

〈표4-73〉 골재 품질기준

항 목		시험방법	기 준
잔골재	모래당량 (%)	KS F 2340	50 이상
	잔골재 입형 시험 (%)	KS F 2384	45 이상
굵은골재	마모감량 (%)	KS F 2508	35 이하
	안정성 (%)	KS F 2507	12 이하
	파쇄면 비율 (%)	ASTM D 5821	85 이상
	편장석률 (%)	KS F 2575	30 이하
	동적수침 후 피복율 (%)	지침부속서 참조	50 이상

- 5) 굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합했을 때의 입도는 다음에 따르고 사용할 입도는 공사감독관의 지시에 따른다.

〈표4-74〉 입도별 통과백분율

구 분		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
체의 호칭 치수(mm)		13	13F	20	20F	20R	13R
통과 중량 백분율 (%)	25	-	-	100	100	100	-
	20	100	100	90~100	95~100	90~100	100
	13	90~100	95~100	72~90	75~90	69~84	90~100
	10	76~90	84~92	56~80	67~84	56~74	73~90
	5	44~74	55~70	35~65	45~65	35~55	40~60
	2.5	28~58	35~50	23~49	35~50	23~38	25~40
	0.6	11~32	18~30	10~28	18~30	10~23	11~22
	0.3	5~21	10~21	5~19	10~21	5~16	7~16
	0.15	3~15	6~16	3~13	6~16	3~12	4~12
	0.08	2~10	4~8	2~8	4~8	2~10	3~9

6) 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 의하여 시험했을 때 다음의 기준에 맞는 것이어야 한다.

가) 마찰인장강도 적용할 때

〈표4-75〉 마찰인장강도 적용 기준

항 목	WC - 1~4	WC - 5, 6
마찰 안정도 (N)	5000(7500) 이상 5000N(7350N)	6000 이상 5880N
공극률 (%)	3 ~ 6	3 ~ 5
포화도 (%)	65 ~ 80	70 ~ 85
흐름값 (1/100cm)	20 ~ 40	15 ~ 40
골재간극률 (%)	도로공사 표준시방서 참조	
선회다짐 횟수	선회다짐 : 100(75) 마찰다짐 : 양면 각 75(50)	

나) 변형강도 적용할 때

〈표4-76〉 변형강도 적용 기준

항 목	WC - 1~4	WC - 5, 6
변형강도 (Mpa)	4.25 이상 (3.2이상)	
공극률 (%)	3 ~ 6	3 ~ 5
포화도 (%)	65 ~ 80	70 ~ 85
골재간극률 (%)	도로공사 표준시방서 참조	
선회다짐 횟수	선회다짐 : 100(75) 마찰다짐 : 양면 각 75(50)	

7) 표층용 가열 아스팔트 혼합물의 기준밀도는 현장배합에 의해 제조된 혼합물로부터 매일 3개의 마찰공시체를 만들고, 다음 식으로 구한 마찰 공시체의 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다.

$$\text{공시체의 밀도 (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{건조공시체의 공기중 중량 (g)}}{\text{공시체의 표면건조중량(g) - 공시체의 수중중량(g)}} \times \text{상온의 물의 밀도(g/cm}^3\text{)}$$

- 8) 포설에 앞서 기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 하며 텍 코팅이 충분히 양생되기 전에는 포설하여서는 안된다.
- 9) 계약상대자는 설계도서에 따라 공사에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 공사감독관 입회하에 시험포장을 실시하여야 한다. 단, 현장여건상 시험포장이 곤란할 경우 공사감독관의 승인을 득한 후 시험포장을 생략할 수 있으며, 시험포장을 생략할 경우에는 시험포장에서 결정하여야 할 제반사항을 공사감독관과 협의하여 결정하여야 한다.
- 10) 포설할 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 하며, 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고, 기온이 5℃ 이하일 때는 시공하여서는 안 된다.
- 11) 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 충분히 다져야 한다.
- 12) 다짐장비는 「도로공사 표준시방서」에서 규정한 다짐장비를 사용하여야 하며, 규격·종류 및 다짐횟수는 시험포장결과에 따라 결정한다.
- 13) 다짐작업 후 24시간 이내에는 교통을 소통시켜서는 안 되며, 공사감독관의 승인을 얻어 불가피하게 교통을 소통시키는 경우에는 표면의 온도가 40℃ 이하이어야 한다.
- 14) 완성면은 3m의 직선자를 도로중심선에 직각 또는 평행으로 대었을 때 가장 들어간 곳이 3mm 이상이어서는 안 된다.
- 15) 완성두께는 설계두께보다 10% 이상 초과하거나 5% 이상 부족 되어서는 안 된다.
- 16) 도로원상복구에 있어서 굴착도로의 현황이 설계기준에 미흡한 경우, 아스팔트 포장 두께는 「도로법, 인천광역시 조례, 설계기준」에 따르며 굴착도로의 현황이 설계기준 이상일 경우 현장여건과 동일하게 복구하여야 한다.

가) 4M 이하도로

4M이하 도로의 경우, 기층까지는 굴착폭에 대해 복구하며, 표층은 전폭을 복구한다.

나) 4M 초과도로

01

02

03

04

05

06

07

기층까지는 굴착폭에 대해 복구하며 표층은 1차선의 폭에 대하여 복구한다.
다만, 도로중앙선을 따라 노선이 계획되었거나, 도로를 횡단하여 노선이 계획된 경우에 있어서 복구 폭은 도로관리부서의 인허가 조건에 따른다.

17) 기존도로 파취 후 복구 시 표층은 기존 표층 부분을 절삭 후 기존도로의 포장면의 높이에 맞추어 복구를 하여야 한다.

18) 기존도로와의 접합면에서 시공이음부는 침투수 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

바. 기층(필요시)

1) 기층 재료는 내구적인 부순돌, 부순자갈 등을 모래 등 혹은 기타 적당한 재료와 혼합한 것, 슬래그, 기타 공사감독관이 승인한 재료로서 점토, 유기불순물, 먼지 등 유해량을 함유하여서는 안 되며 다음의 품질기준에 맞는 것이어야 한다.

〈표4-77〉 골재 품질기준

항 목		시험방법	기 준
잔골재	모래당량 (%)	KS F 2340	50 이상
	잔골재 입형 시험 (%)	KS F 2384	45 이상
굵은골재	마모감량 (%)	KS F 2508	35 이하
	안정성 (%)	KS F 2507	12 이하
	파쇄면 비율 (%)	ASTM D 5821	85 이상
	편장석률 (%)	KS F 2575	30 이하
	동적수침 후 피복율 (%)	지침부속서 참조	50 이상

2) 굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합했을 때의 입도는 다음에 따르고 사용할 입도는 공사감독관의 지시에 따른다.

〈표4-78〉 입도별 통과백분율

구 분		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
체의 호칭 치수(mm)		13	13F	20	20F	20R	13R
통과 중 량 백 분 율 (%)	25	-	-	100	100	100	-
	20	100	100	90~100	95~100	90~100	100
	13	90~100	95~100	72~90	75~90	69~84	90~100
	10	76~90	84~92	56~80	67~84	56~74	73~90
	5	44~74	55~70	35~65	45~65	35~55	40~60
	2.5	28~58	35~50	23~49	35~50	23~38	25~40
	0.6	11~32	18~30	10~28	18~30	10~23	11~22
	0.3	5~21	10~21	5~19	10~21	5~16	7~16
	0.15	3~15	6~16	3~13	6~16	3~12	4~12
		0.08	2~10	4~8	4~8	2~10	3~9

3) 기층 시공 전에 보조기층 면의 먼지, 점토, 유기물, 기타 불순물을 제거하고 정리하여야 한다.

- 4) 보조기층 면이 동결상태에 있을 때는 포설해서는 안 되며, 보조기층 면이 부적합할 경우에는 면 고르기, 재다짐 등을 실시하여 공사시방서에 맞는 보조기층 면을 준비하여야 한다.
- 5) 기층 재료의 운반, 포설 및 다짐 시에는 적절한 함수비를 가지고 있어야 한다.
- 6) 포설에 있어 재료분리를 일으키지 않도록 하고, 다짐 후 1층의 마무리 두께가 150mm를 넘지 않도록 균일하게 포설하여야 한다.
- 7) 다짐은 KS F 2312의 D방법 또는 E방법으로 다져야 한다.
- 8) 기층의 마무리 면은 계획고보다 30 mm 이상 차이가 있어서는 안 된다. 또 20m 이내의 임의의 2점에서 계획고보다 15 mm 이상 차이가 있어서는 안 된다. 도로중심선에 평행 또는 직각으로 3m 직선자를 대어서 측정할 때 가장 들어간 곳의 깊이가 10 mm 이상이 되어서는 안 된다. 측정은 이미 측정한 곳에 직선자를 절반 이상 겹쳐서 측정하는 것으로 한다.

사. 시멘트 콘크리트 포장

- 1) 포대시멘트는 KS A 1542 · KS A 1543 · KS A 1553 또는 시멘트 포장에 적합한 포대에 넣어 실무게 40 kg으로 포장하여야 하며, 포장시멘트는 지대 바깥면에, 비포장 시멘트는 납품서에 시멘트의 종류 · 제조자명 · 상표 · 실무게 및 제조년월일 또는 출하년월일을 명시하여야 한다.
- 2) 시멘트를 차량으로 장거리 운반할 때에는 방습포 등으로 씌워 기상의 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
- 3) 비포장 시멘트는 방수, 방풍이 된 전용시설에 수용되어야 한다.
- 4) 포대시멘트는 지상 300 mm 이상 되는 마루에 쌓아올려서 검사나 반출에 편리하도록 배치하여 저장하여야 한다.
- 5) 콘크리트 혼합에 사용할 물은 깨끗하여야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분 기타 품질에 영향을 주는 유해물이 있어서는 안 된다.
- 6) 잔골재의 입도는 다음의 범위를 표준으로 한다.

<표4-79> 입도별 통과백분율

체의 호칭치수 (mm)	체를 통과한 것의 중량백분율(%)
10	100
5	95 ~ 100
2.5	80 ~ 100
1.2	50 ~ 85
0.6	25 ~ 60
0.3	10 ~ 30
0.15	2 ~ 10

7) 굵은 골재의 입도는 다음의 범위를 표준으로 한다.

〈표4-80〉 골재의 크기별 통과백분율

체의 호칭 골재의 크기(mm)	각 체를 통과하는 것의 중량백분율												
	100	90	75	65	50	40	25	20	13	10	5	2.5	1.2
90~40	100	90~100		25~60		0~15		0~5					
65~40			100	90~100	35~70	0~15		0~5					
50~25				100	90~100	35~70	0~15		0~5				
50~5				100	100		35~70		10~30		0~5		
40~20					100	90~100	20~55	0~15		0~5			
40~5						95~100		35~70		10~30	0~5		
25~5						100	95~100		25~60		0~10	0~5	
20~5							100	90~100		20~55	0~10	0~5	
13~5								100	90~100	40~70	0~15	0~5	
10~2.5									100	85~100	10~30	0~10	0~5

8) 콘크리트용 혼화재료에는 혼화재와 혼화제가 있다. 혼화제에는 AE제, AE감수제, 고성능AE감수제, 감수제, 응결경화촉진제, 지연제, 급결제, 방수제, 발포제, 접착제, 유동화제 및 철근의 방청제, 수중불분리성혼화제, 무수축그라우트제 등이 있으며, 혼화재에는 플라이애시, 고로슬래그 미분말, 규산백토, 팽창혼화재, 착색제 등이 있다.

9) 콘크리트용 혼화재료는 먼지 기타의 불순물이 혼입되지 않도록 유의하여야 하며, 분말상으로 된 혼화제는 습기를 흡입하거나 굳어지는 일이 없도록 하여야 하고, 액체상의 혼화제는 분리하거나 변질하는 일이 없도록 저장하여야 한다.

10) 콘크리트포장용 주입줄눈재는 콘크리트의 팽창수축에 순응하고, 콘크리트와 잘 부착하며, 물에 녹지 않고 방수성이며, 고온 시에 유출되지 않고 저온 시에도 충격에 잘 견디며, 토사 등의 침입을 막고 또한 내구적인 것으로서 공사감독관이 승인한 것을 사용하여야 한다.

11) 포장용 콘크리트는 현장 플랜트 또는 레디믹스트 콘크리트로 공급하거나 일부 또는 전체를 트럭믹서에서 혼합하여 공급하여야 한다.

12) 시멘트 콘크리트포장은 시공에 앞서 뜬 돌, 점토, 기타 유해물을 제거하여야 하며, 항상 양호한 상태로 유지되어야 하고 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.

13) 계약상대자는 시멘트 콘크리트 포장에 이용할 재료를 사용하여 공사감독관 입회하에 시방배합 및 시험포장을 실시한 후 그 결과를 제출하여야 하며, 공사감독관과 협의

하여 현장배합을 결정하여야 한다.

14) 콘크리트의 비비는 현장에서의 인력혼합, 고정식 플랜트 및 트럭믹서를 사용한다.

15) 콘크리트 깔기는 페이버 또는 이와 동등한 장비에 의하여 시공하여야 하며, 초기 경화가 시작되기 전에 시공하여야 한다.

16) 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 깔고 다짐도가 얻어질 때까지 다짐을 한다.

17) 마무리를 용이하게 하기 위해 물을 추가하여 시공하는 것은 절대 금한다.

아. 노면표시

1) 노면표시의 형상 및 색상은 관계 법령에 따라 설치하여야 한다.

2) 재료

가) 도료 종류

(1) 상온건조형 도료는 KS M 6080 1종 상온건조형 노면표시용 도료에 따른다.

(2) 수용성형 도료는 KS M 6080 2종 수용성형 노면표시용 도료에 따른다.

(3) 가열형 도료는 KS M 6080 3종 가열형 노면표시용 도료에 따른다.

(4) 융착식 도료는 KS M 6080 4종 융착식 노면표시용 도료에 따른다.

(5) 상온경화형 플라스틱 도료는 KS M 6080 5종에 따른다.

나) 유리알

KS L 2521 도로 표지 도료용 유리알에 따르며, 동등 이상의 제품은 사용할 수 있다.

〈표4-81〉 유리알 살포방식 및 규격

살포 방식	유리알 규격
Drop - in	2호입도

다) 재료의 반입 및 저장

(1) 도료와 유리알은 지정된 용기와 포대로 반입하여야 한다.

(2) 각 도료는 드럼의 뚜껑이 아래로 가도록 저장하여야 하며, 도료가 반입된 후 3개월마다 상하를 뒤집어 보관하고, 사용할 때에는 바닥에 앙금이 생기지 않도록 섞어 주어야 한다.

(3) 유리알은 창고에 저장하여야 하며, 냉습한 곳에 저장하여서는 안 된다.

라) 재료의 승인

계약상대자는 재료를 사용하기 30일 전에 사용할 재료가 KS의 관련 규격에 적합한가를 증명할 수 있는 자료를 감독자에게 제출하고 확인을 받아야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

마) 색상

색상은 백색·황색·청색으로 구분하며, KS M 6080에서 정하는 바에 따른다.

3) 시공

가) 시공기계

- (1) 계약상대자는 시공에 사용할 차선도색 장비의 기종, 성능, 기계상태 등을 기재한 차선도색장비 사용계획서를 제출하여 감독자 승인을 받아야 한다.
- (2) 차선도색용 차량은 자주식 가열형에 자동계측장비(타코메타)가 부착된 것이어야 하며, 우측핸들에 우측분사, 좌측핸들에 좌측분사를 할 수 있는 차량으로 좌·우측 동시 도색이 가능하도록 성능검사에 합격한 차량을 준비하여야 한다.
- (3) 백색 또는 황색을 동시에 연속적으로 도색할 수 있는 것이어야 하며, 유리알을 도색선 표면 위에 규정된 비율로 균일하게 직접 자동 분사할 수 있어야 한다.
- (4) 차선도색장비는 노즐을 통하여 일정한 압력으로 도료를 살포할 수 있는 분사식이어야 하며, 도료 탱크는 기계식 진동기를 갖추고 있어야 한다.
- (5) 각 노즐은 규정된 비율로 균일하게 유리알을 뿌릴 수 있는 분사 노즐과 분사와 동시에 작동하는 유리알 살포기를 갖추고 있어야 한다.
- (6) 작업장 안전관리에 투입되는 안전차량에는 차선도색 작업에 필요한 자재(페인트, 시너, 유리알)를 적재한 상태로 운행하여서는 안 된다.

나) 노면표시 설치

- (1) 도색할 시공면은 도색하기에 앞서 먼지나 기타 부착을 저해하는 유해물질 등을 깨끗이 청소하고 감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 도색은 노면이 완전히 건조된 상태에서 도색하여야 하며, 도색된 도료가 노면으로부터 이탈되지 않아야 한다.
- (3) 노면이 젖어있거나 노면의 기온이 5℃ 이하의 경우에 시공하여서는 안 된다.
- (4) 노면표시의 형상 및 치수는 지정된 폭으로 깨끗하고 균등하게 도색하여야 하며, 적절한 곡선 또는 직선을 유지하여야 한다.
- (5) 유리알 살포는 수동식(낙하방식)과 기계식(압입방식)을 적용하며, 도료의 살포와 동시에 비드가 살포되어 균등하게 혼입되도록 하여야 한다. 다만, 문자·기호 등의 경우에는 감독자의 지시에 따라 살포 방법을 달리할 수 있다.

- (6) 노면표시는 차선도색 차량에 의하여 차선도색을 하여야 한다. 다만, 차선도색차량에 의한 도색이 어려운 경우에는 노면표시의 도색장비 및 도장방식에 대하여 감독자의 확인을 받아야 한다.
- (7) 차선도색이 끝난 부분은 도료가 완전히 건조할 때까지 통행차량으로부터 보호하여야 한다.
- (8) 시공 중의 작업장 안전관리는 관련 규정에 의한 안전관리를 시행하여야 하며, 작업 중의 제반 안전사고에 대하여는 계약상대자가 책임을 진다.
- (9) 계약상대자는 노면표시의 시공에 앞서 가열형 및 상온형을 감독자의 입회하에 각 2 km씩 시험도색을 실시하여 장비성능을 확인하여야 한다.
- (10) 사용할 도료의 색상, 종류 및 유리알의 혼입량 등에 대해서는 설계도서
에 따른다.
- (11) 준공할 때에는 반드시 반사성능을 측정하고 그 결과를 감독자에게 제출하여 확인받아야 한다. 반사성능은 노면표시의 반사성능 기준에 따른다.

〈표4-82〉 유리알 살포방식 및 규격

조사각	관측각	구분	반사성능(mcd/m ² ·lx)			비고
			백색	황색	청색	
88.76° (1.24°)	1.05° (2.29°)	설치할 때	240	150	80	기준
		재도색 시기	100	70	40	권장
		우천(습윤)일 때	100	70	40	권장

- 비고) 1. “설치할 때”는 노면표시 설치 1주일 후부터 준공시점까지로 본다.
 2. “재도색 시기”는 반사성능의 값이 기준치 이하일 때 재도색 시점으로 본다
 3. 위 기준은 설치기술 및 유리알 생산기술의 개선에 따라 조정할 수 있다.
 4. “KS M 6080”에서 제시하는 성능 이상의 제품 사용을 원칙으로 한다.
 5. 노면이 젖은 상태에서의 노면표시 반사성능 측정은 EN 1436에서 정한 측정방법에 따른다.

다) 휘도 측정

- (1) 공사 착공 전 감독자 입회하에 실제 살포량(유리알 도료) 확인시험을 실시하여 자동계측장비와 일치되는지 여부를 확인하여야 한다.
- (2) 휘도측정은 차선도색공사 후 노면이 건조한 상태에서 최소 도로 개통 7일 경과 이후 측정하여야 한다.
- (3) 휘도측정은 10km 이내의 경우에는 1km마다 최소 3개소를 초과하지 않는 범위 내에서 임의의 20개소를, 10km 이상의 경우에는 1km마다 2개소를 추가 측정하여 이중 90%가 기준치 이상이어야 한다.
- (4) 습윤형 노면표시의 반사성능 측정방법은 EN 1436에서 정한 바와 같이 노

면으로부터 약 0.30 m 높이에서 최소 3 l 의 맑은 물을 측정부위의 노면표면 전체가 고루 젖도록 부어서 측정현장과 그 주변이 일시적으로 물 표면이 포화상태에 이르게 만든 후 물을 부어 60 ± 5 초 경과 후 측정한다.

라) 제거

- (1) 노면표시 제거는 가는 방식·블라스트 방식·워터젯 방식을 적용하고, 환경오염을 예방하기 위해 태우는 방식·화학처리방식은 사용하지 않도록 한다. 또한 노면 표시를 제거하기 위하여 흑색 페인트를 덮어 씌워서는 안 된다.
- (2) 유해분진·비산먼지·잔존 부산물 등이 남지 않도록 흡입장치를 사용하여 제거하고, 도로의 파손을 최소화 하여야 한다.
- (3) 노면표시를 제거할 때 발생된 포장면의 손상은 계약상대자의 부담으로 즉시 보수하여야 하며, 노면표시 제거 후 시공구간의 청소는 계약상대자의 부담으로 실시한다.

4.3 기계분야

4.3.1 일반사항

가. 적용범위

- 1) 모든 기기 및 자재는 향후 보수 관리를 위해 동종, 동일제품에 있어서는 규격의 통일 및 단일화를 이루어야 한다.
- 2) 설계지침에 명시되지 않은 사항은 건설교통부 제정 「건축설비공사 표준시방서 (기계부문, 전기부문)」를 기준 하여 시공한다.
- 3) 주요장비 및 기기에 대하여는 공인기관의 시험성적서를 제출하여야 하며 공인기관의 시험을 제외한 주요시험은 공사감독관의 입회하에 시행한다.
- 4) 이 공사와 관련한 타 분야의 시공자와 충분한 협의 및 연락을 통하여 시공부분의 누락이 없도록 한다.
- 5) 구조물, 건축물에 설치되는 기기 및 배관류 등은 설치 상세도를 제출하여 공사감독관의 승인 후 시공한다.

나. 제출물

- 1) 계약상대자는 상세 배관도를 포함한 주요기자재의 상세 제작 및 설치도를 작성하여 공사감독관의 승인을 득한 후 제작·설치하여야 한다. 이러한 모든 기자재의 승인용 도서에는 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.
 - 가) 설계제원을 파악할 수 있는 내용(Data sheet, Specification, 설계조건 등)
 - 나) 제작자명, 기기의 형식, 규격, 공급수량
 - 다) 모든 부품의 재질, 규격, 크기
 - 라) 예상 성능 곡선도
 - 마) 기자재의 구조를 파악할 수 있는 조립 및 설계도면(작동개요도 포함)
 - 바) 기자재의 상세한 용량계산서
 - 사) 기자재 배치도
 - 아) 조작반의 외형도, 단선도, 시퀀스 도면
 - 자) 검사 계획서
 - 차) 도장 및 보온 시방서
 - 카) 예비품 및 특수공구 목록
 - 타) 설치 및 운전지침서
 - 파) 배관 Isometrics
- 2) 이와 같은 승인용 상세도서는 시방서의 요구조건을 만족하도록 작성되어야 하며, 관련도면과 부합되어야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

다. 운전 및 유지관리지침서 작성

운전지침과 개별적인 기자재의 작동 지침서를 포함하여 요구되는 운전 및 유지관리 지침서는 다음 사항을 포함한다.

- 1) 각 장치별 운전 및 유지관리지침
- 2) 운전경비 분석 및 절약 방안
- 3) 기타 공사감독관이 지시하는 사항

라. 시험 및 검사

- 1) 계약상대자는 발주기관이 필요하다고 인정하는 자재에 대하여는 「산업표준화법(산업통상자원부)」에 의한 한국산업규격 및 발주기관이 제시하는 방법에 의한 품질시험을 실시하여야 하며, 품질관리를 철저히 하여야 한다.
- 2) “제1항”의 규정에도 불구하고 다음 각 호에 대해서는 계약상대자는 품질시험의 의무를 면제할 수 있다.

가) KS 제품

나) KS 제품이 아닌 경우 발주기관이 요구하는 품질규격에 만족하는 최근 3개월 이내 시행한 공인시험기관 또는 품질검사 전문기관의 시험성적서를 제출하여 승인된 자재

다) “가)” 및 “나)”의 경우 계약상대자는 자재 납품회사 또는 제조회사의 품질보증 서류를 첨부하여 공사감독관에 보고하고 자재공급원 승인 후, 불량자재 발견 시 자재인수를 거부하여야 한다.

- 3) 계약상대자는 공사감독관의 검사 및 시험 시행 전에 공사의 부분이나 전체를 완료함으로써 원상복구 및 대체가 필요하다면 이에 대한 비용을 부담하여야 한다.
- 4) 발주기관의 품질검사 미시행, 미비한 시공기술 및 불량기자재 사용의 미발견 또는 이에 대한 공사비를 지불하였거나 그를 인수하였을 경우라도 이로 인한 공사목적물에 이상이 발생할 경우 계약상대자는 발주기관 및 공사감독관의 시정 지시가 있으면 이를 수행하여야 한다.
- 5) 계약조건 또는 지방서에 정한 검사 또는 점검 이외의 검사나 점검을 발주기관 및 공사감독관이 요구할 경우 계약상대자는 이에 응해야 한다. 이와 같은 추가검사가 발주기관에 의해 수행될 경우 발주기관이 검사의 경비를 부담하며 계약상대자는 필요한 견본을 준비하여야 한다. 검사결과 그 공작물에 계약조건과 합치되지 아니하는 중요사항이 발견되고 이것이 계약상대자의 과실로 인한 경우 검사 및 완전한 재시공의 경비는 계약상대자가 부담하여야 한다.
- 6) 최종 인수전에 기 완공된 시설물 일부분을 제거하여 행하는 검사가 필요한 경우

계약상대자는 발주기관 및 공사감독관으로부터 그러한 통보를 받는 즉시 검사에 필요한 시설, 노동력, 자재 등을 공급하여야 한다.

- 7) 계약상대자는 시험 및 검사시행 전 절차서를 작성하여 공사감독관의 승인을 받아 이행하여야 한다.
- 8) 기자재 중 조립을 요하는 부분 및 수중 또는 지하에 매몰되는 공작물, 기타 준공 후 외부로부터 검사할 수 없는 공작물의 공사는 공사감독관의 사전확인이나 입회하에 시공하여야 하며, 공사관련 공정별 사진첩 등을 제출하여야 한다.
- 9) 계약상대자가 공급하는 기자재에 대하여는 아래와 같은 공장시험 및 검사를 시행하여야 한다.

가) 계약상대자는 기자재공급과 관련하여 기술규격, 설계기준 또는 제작에 필요한 시험과 공사감독관이 요구하는 일체의 시험 및 검사를 계약상대자의 부담으로 수행하여야 한다.

나) 계약상대자는 공장시험 및 검사계획서, 공장검사절차서, 특수작업절차서를 작성하여 공사감독관의 검토 및 승인을 받아야 한다.

다) 계약상대자는 공사감독관이 입회하기로 결정한 검사에 대하여 검사시점 15일 전에 관련 기자재에 대한 예정검사 일정을 일괄 통보하고 다시 매검사시행 7일 전에 확정일정을 통보하여야 한다.

라) 계약상대자는 공장시험 및 검사 후 10일 이내에 성적서를 작성하여 공사감독관에게 제출하여야 한다.

마) 발주기관 또는 공사감독관은 계약상대자로부터 제출받은 성적서를 7일 이내에 판정기준에 준하여 판정하고 계약상대자에게 통보하여야 한다.

바) 제작과정 중 발생한 주요 부적합 사항에 대하여는 사전에 공사감독관의 승인을 받은 후 수정 조치하여야 한다.

사) 계약상대자가 기자재를 현장으로 납품 시에는 발주처에 품질보증서류를 제출한 후 발주처의 승인을 반드시 득하여야 한다.

아) 이 시험 및 검사는 해외에서 제작·구입되는 기자재에도 동일하게 적용된다.

- 10) 발주기관 및 공사감독관의 입회하에 수행되었다 하더라도 검사 및 시험 후에 발견 또는 발생되는 결함에 대한 시정 및 보완은 계약상대자의 책임하에 수행하여야 한다.

마. 운반

- 1) 모든 기자재의 운반은 공장시험을 필한 후 수행하되 현장의 타 분야 공사공정을 참고하여 공사감독관의 사전협의를 득하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- 2) 운반 시에는 기자재의 파손방지 및 도장면의 보호를 철저히 하고 부주의로 인하여 발생하는 사고는 계약상대자가 책임진다.

바. 기자재의 보관

- 1) 기자재를 포함한 모든 공사용 자재는 별도로 구획된 창고 등에 저장, 보관하여야 한다.
- 2) 현장에 보관할 경우 부식 및 변형을 방지할 수 있도록 필요한 보호 장치를 하여야 하며 손상되지 않도록 하여야 한다.
- 3) 필요시 나무받침이나 기타 견고하고 청결한 표면위에 자재를 놓고 직사광선 등을 차단할 수 있는 재질로 덮어야 하며 직접 지면상에 두면 안 된다.
- 4) 저장자재는 검사를 쉽게 할 수 있는 위치에 두어야 한다.
- 5) 기자재의 전도등으로 인한 안전사고가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.
- 6) 자재의 도난방지를 위한 CCTV 등의 감시설비를 운영하여야 한다.

사. 기자재에 대한 기초

- 1) 계약상대자는 모든 기자재 및 설비의 기초에 대해 책임을 져야 하고, 이러한 기초는 토목도면과 계약상대자에 의해서 공급될 설비 및 기기에 적합하게 설치되어야 한다.
- 2) 기초는 구조물이나 건물주위에 대한 진동의 전달방지가 고려되어야 하며 계약상대자는 기기설비를 위한 콘크리트 기초를 완성해야 한다.
- 3) 계약상대자는 공사감독관에게 마감질 재료를 포함한 기초제작 및 설치도면을 제출해야 한다.
- 4) 코어홀(Core Hole)을 포함하여 건설된 기초는 필요하다면 철근과 콘크리트를 사용하여 요구되는 수준으로 완성시켜야 한다.
- 5) 계약상대자는 기계설비를 위한 콘크리트 기초 및 배관지지대 기초(무수축물탈) 공사를 수행하여야 하며, 배관 지지대 기초공사는 충분한 두께와 여유 폭 및 모서리 따기를 하여야 한다. 또한 배관과 접촉되는 지지대의 경우 고무패드 등을 적용하여 직접적인 접촉이 발생하지 않게 한다
- 6) 계약상대자는 진동이 발생될 수 있는 기자재 및 설비에 대해 방진시설을 해야한다.

아. 정치(Setting)

- 1) 기자재는 운반 중 추락하거나 다른 시설물과의 충돌 등을 피할 수 있도록 적절한 취급설비를 사용해야 한다.
- 2) 인양시에는 기자재에 손상이 가지 않도록 안전한 지그를 사용하여 부착된 줄이나 고리에 의한 인양이 되어야 한다.

자. 설치(Installation)

- 1) 모든 기자재의 설치공사는 타 분야공사 또는 기 설치된 시설물 또는 기존의 설비에 지장을 초래하지 않아야 하며, 현장의 타 공사와의 연관을 고려하여야 한다.
- 2) 각 기기의 전기배선, 배관 및 닥트 등의 최종연결이나 접합은 계약상대자가 시행하여야 하고, 주요설비의 설치공사 중에는 해당설비에 대한 시공경험이 있는 책임기술자를 현장에 상주시키고 공사감독관의 입회하에 설치하여야 한다.
- 3) 모든 포장재, 녹, 먼지, 모래 등의 이물질은 제거되어야 하며 주유를 위한 모든 구멍과 홈은 깨끗하게 청소되어야 한다.
- 4) 설치된 기자재는 타 공사시 발생하는 먼지, 페인트, 몰탈 등으로부터 보호되어야 한다.
- 5) 볼트 및 너트는 내부식성 자재를 사용하여야 하며, 견고하고 균일하게 조여야 하지만 과응력이 걸리지 않게 해야 한다.

차. 설치검사

- 1) 모든 기자재는 설치 후 위치, 배열, 고정 그리고 작동상태에 영향을 줄 수 있는 부분에 대하여 계약상대자에 의하여 사전점검 되어야 하며 시운전에 앞서 다음 사항을 시행하여야 한다.
 - 가) 모든 포장재료, 테이프, 나무 제거여부
 - 나) 윤활유의 점검 및 필요할 때 충분한 보충
 - 다) 회전축과 기타 가동부분의 틈새와 자유 회전부 점검
 - 라) 회전축 및 가동 부품의 회전방향과 운동방향의 확인
 - 마) 시운전에 필요한 기타 준비 사항
- 2) 계약상대자는 모든 기자재에 대해 상기와 같은 확인 및 설치검사가 끝난 후 설치검사보고서를 제출하여야 한다.

카. 기자재의 결함

- 1) 이 계약 하에 제공된 기자재 및 공사에 대한 검사 승낙 및 지급비용이 산출되었을 지라도 하자 보증기간까지 계약 요구 조건에 부합되지 않거나 결함이 발견된 기자재에 대해서는 계약상대자의 비용으로 발주자가 만족하도록 교체 또는 수선하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 현장에 기자재가 인도되었지만 계약조건에 준하지 않음으로써 발주자가 인수 또는 반입을 거부한 기자재는 적합한 장소로 반출토록 하여야 한다.
- 3) 계약상대자가 적절하지 못한 기자재 또는 공사를 교체·수선을 못하거나 공사감독관이 지시한 기일 이내 현장으로부터 철거하지 못한 경우 발주기관 임의로 수

01

02

03

04

05

06

07

선 또는 철거를 할 수 있으며, 이로 인한 비용은 계약상대자에게 지급할 금액에서 공제한다.

- 4) 관련법령에 따라 관급자재를 지급받았다 하더라도, 계약상대자의 검토 및 제안에 따른 기자재이므로, 기자재 결함에 대하여 책임이 면제되는 것은 아니다.

타. 기계장비의 유지관리

계약상대자는 시운전을 완료하여 준공된 시설을 인도하기 전까지 적당량의 오일과 윤활유를 모든 시설과 장비에 주입하여야 하며 준공을 필할 때까지 모든 기기 설비는 계약상대자 부담으로 유지 및 운전되어야 한다.

파. 배관공사

- 1) 배관에는 밸브, 지지대, 신축관, 보온 등 기타 필요한 모든 부품이 포함되며 이들은 견고하게 설치되어 충분한 기능을 다 할 수 있도록 하여야 한다.
- 2) 도면이나 시방서에 표기되지 않았으나 하더라도 유지관리상 필요하다고 판단되는 부분에는 압력계, 밸브류 및 부속품 등을 설치하여야 하며 계약상대자는 공사감독관의 검토결과 추가, 변경 등의 지시가 있을 경우 이에 따라야 한다.
- 3) 배관공사에 수반하여 발생하는 굴삭이나 매설, 바닥이나 벽 등에 천공 등 전반적인 부대공사도 이 공사의 범위에 포함되는 것으로 한다.
- 4) 계약상대자는 다음의 사항을 준수하여야 한다.
 - 가) 설치 전의 모든 관은 견고하고 깨끗해야 한다.
 - 나) 별도의 지시가 없는 한 배관은 평행 또는 벽면에 직각으로 해야 한다.
 - 다) 설치된 관은 응력을 받거나 변형이 되지 않아야 한다.
 - 라) 모든 배관은 팽창과 수축에 대비한 적절한 장치와 함께 승인된 행거(Hanger), 인서트(Insert) 또는 지주(Support)에 의하여 구조물에 단단히 지지하여야 한다.
 - 마) 모든 배관은 설치 후 각 역할에 따라 유체이름과 흐름표시(화살표)를 하여야 하며, 유체에 따른 도장색깔을 구분하여야 한다. 그 색깔과 화살표의 크기 등은 공사감독관의 승인을 득해야 한다.
 - 바) 모든 배관에는 공사감독관의 승인을 득한 배수장치(Drain Trap)가 있어야 한다.
 - 사) 배관이 콘크리트 구조물을 통과할 경우에는 적절한 슬리브를 설치하여야 하며 배관 표면과의 틈을 수밀성이 확보되도록 완전히 밀봉하여야 한다. 또한 수조에 설치하는 슬리브는 지수판을 설치하여 물이 새지 않도록 한다.
 - 아) 각 펌프실 및 도면에 표시된 사용되는 모든 스테인리스 배관은 KS D 3576에 합당한 스테인리스 강관으로 하여야 한다.

- 자) 특별한 다른 표기가 없는 한 게이트 밸브는 바깥 나사형이다.
- 차) 모든 기기 및 배관은 최고지점 및 최저지점에 충분한 에어벤트와 드레인을 설치하여야 한다.
- 카) 배관의 파손을 방지하기 위하여 다음과 같은 배관조건에는 신축관(Expansion Joint 또는 Flexible Joint)을 설치하여야 한다.
- (1) 서로 다른 조건의 지지물 사이의 배관 즉, 지하매설 배관의 경우 콘크리트 구조물을 통과한 직후 설치하여야 한다.
 - (2) 서로 인접된 구조물 사이의 배관, 즉 콘크리트 구조의 신축이음을 통과하는 배관을 설치하여야 한다.
 - (3) 온도 변화에 의해 신축, 팽창이 발생하는 배관, 공기관 등 상기에서 언급한 신축관 전후에는 배관 지지물을 설치하여야 한다.
 - (4) 밸브류나 유량계 등의 유지 보수를 목적으로 하는 장소는 신축관 또는 루즈 플랜지를 설치하여야 한다.
- 타) 배관시 주위 여건에 따라 설계 변경이 불가피한 경우 계약상대자는 배관 및 기타 부품에 대한 압력, 온도, 재질, 하중, 외력 등의 영향을 고려하여 변경하여야 하며, 계산결과 및 변경내용을 공사감독관에게 제출하고 승인을 득한 후 작업하여야 한다.
- 파) 밸브는 작동 및 점검이 용이하도록 설치하여야 하며 필요한 경우 작업대가 있어야 한다. 작업대는 밸브운전을 위한 사람 수에 따른 무게 및 제거된 밸브의 무게를 지탱할 수 있어야 하고, 작업공간과 밸브를 운전하기 위한 공간이 확보되도록 크기를 정한다.
- 하) 배관 지주(Support) 설계 및 시공 시, 운전 및 시험 조건하에서 배관과 연결된 기기나 또는 구조물에 과도한 응력이 걸리지 않도록 하고 배관과 접촉되는 부분에는 고무패드 등을 사용하여 직접적인 접촉이 되지 않도록 한다.
- 거) 배관에서 보수의 목적을 고려하여 구간을 구획하는 경우 차단밸브를 설치하여야 하며, 유체를 단시간에 배출시킬 수 있는 구조로 한다. 계약상대자는 유체가 정체될 경우 유체의 열팽창에 의해 생기는 영향에 대하여 배관을 보호하여야 한다.
- 너) 분기되는 부분과 연결되는 관로가 즉시 시공되지 않을 경우에는 반드시 보호조치하여야 한다.
- 더) 계약상대자는 배관작업이 끝난 후 세정을 하여야 하며, 이에 대한 상세 계획을 제출하여 공사감독관의 승인을 득하여야 하며, 승인을 득하기 전에 세

정작업을 하여서는 안 된다.

러) 모든 배관 용접은 공사감독관이 검토한 용접공정에 따라 수행된다. 용접공은 정부 또는 이와 동등 이상의 기관에서 발행한 자격증이 있어야 한다.

머) 조절밸브(정유량밸브 등)를 제외한 밸브의 구경은 밸브가 설치되는 배관의 호칭경과 같게 한다. 밸브 상류측 관경을 감소시키는 것은 허용되지 않는다.

버) 설치 완료된 모든 배관은 규정압력으로 내압시험 및 기밀시험을 행한다.

하. 용접

- 1) 이 입찰안내서에 의해 수행되는 모든 용접작업은 상세하게 명시된 기준과 관련된 규격을 따른다.
- 2) 저합금강, 고장력강, 스테인리스강의 한쪽 맞대기 이음은 불활성 가스(TIG) 용접법으로 용접하여야 한다.
- 3) TIG방식 용접에서는 텅스텐 전극봉을 사용하고, 보호가스로서는 불활성 가스인 헬륨(He)이나 아르곤(Ar)가스를 사용하여야 한다.
- 4) 뒷받침대, 뒷받침쇠 및 가용성의 물질을 모재 사이에 끼우는 것은 인정할 수 없다.
- 5) 용접절차서는 용접작업전에 공사감독원의 승인을 받아야 하며 용접사 자격절차서는 공사감독관에게 제출하고 기록을 위해 보관한다.
- 6) 모든 용접의 검사는 대한민국 산업규격(KS)에 따라 수행되어야 하고 KS규격이 없는 경우는 JIS, ANSI, ASTM등 동등한 규격에 준하여 수행한다.
- 7) 주철품의 용접보수작업은 어떠한 경우라도 승인할 수 없다.

거. 도장 및 보온공사

1) 도장공사

가) 모든 장비는 사용 상태에 따라 적절한 보호도장을 시행하여 마감하여야 하며 단, 비철과 내식강재의 표면은 윤활유나 그리스 외에 별도의 도장을 하지 않을 수 있다. 또한 도장으로 인하여 성능의 저하가 우려되는 설비는 도장을 하지 않는다.

나) 모든 공정의 기기는 기기의 적절한 위치에 흑색문자 및 숫자로 된 고유번호가 적힌 금속명판 또는 표시를 하여야 한다. 다른 법규에서 흑색 이외의 색이 지정된 경우에는 그에 따르고, 흑색표시가 불합리하다고 판단될 경우에는 공사감독관의 지시에 따른다.

2) 보온공사

가) 보온공사는 KS F 2803 “보온, 보냉공사 시공표준”에 따라 설계, 설치되어야 한다.

너. 상세 시공도면

- 1) 계약상대자는 시공 시 필요한 다음의 도면 및 자료를 준비하여 제작 및 시공도서 승인방법에 따라 승인을 받는다.

가) 배치도

나) P & ID

다) 배관도 (평면 및 단면 도면)

라) 배관 Isometrics (단관의 규격 및 치수 첨부)

마) 상세도 (배관상부 통행로 포함) 및 지지대 상세도

바) 용도에 따른 배관자재 수량 산출서

사) 제작 및 시공시방서

아) 기타 필요사항

- 2) 계약상대자는 공사착수 전에 배관 시공 계획서와 시공시 필요한 도면 및 자료를 작성하여 공사감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 시공하여야 하며, 시공도 작성시 포함할 사항은 다음과 같다.

가) 배관은 가능한 한 바닥면 가까이 질서 정연하게 배열하고, 장래 배관을 고려한다.

나) 기기의 유지관리 편의성을 최우선으로 하고 이를 위한 점검 발판, 통로 등을 마련한다.

다) 배관 및 구조물의 신축, 부등침하를 고려한다.

라) 배관의 진동 및 워터 햄머(Water Hammer)로부터 보호시설을 한다.

더. 타 공사와의 구분

- 1) 일반사항

가) 배관 Isometrics 도면 작성시 각각의 분야가 구분되어 표시하여야 한다.

나) 별도의 명기가 없는 한 아래와 같다.

- 2) 토목, 건축공사와의 구분

가) 콘크리트 구체에 Anchor Bolt로서 고정하는 기기의 Anchor Bolt용 구멍, 파쇄 및 복구공사는 본 공사 범위이다.

나) 그라우팅과 Anchor Bolt 매립 및 매립용 Mortar, 각 기기 설치 조정용 Mortar 등도 본 공사범위이다.

다) 토목, 건축공사에 명시되지 않은 Sleeve 설치를 위한 구멍뚫기 작업도 본 공사범위이다.

- 3) 전기, 계측제어공사와의 구분

01

02

03

04

05

06

07

가) 각 기기에 공급하는 주전원(Main power)의 배관, 배선, 연결작업 등은 전기 공사이다.

나) 기계공사에 의해 공급하는 제어반과 기기 사이의 매설 전선관 공사는 사전에 매립하여야 하며, 배선 및 연결공사도 기계공사이다.

다) 제어반 이전까지의 배관, 배선, 연결작업은 전기 또는 계측제어공사이다. 단, 연결작업 시 필요한 연결단자에 대한 자료를 제공하여야 하며, 연결작업 시 필히 입회하여 확인하여야 한다. 입회의 거부나 불성실한 확인에 의해 발생하는 사고는 전적으로 계약상대자가 진다.

러. 대가의 지급

- 1) 기자재에 대한 대가의 지급은 내역서에 입찰한 규격별 단가에 의하며 시방서 및 도면에 명시되어 있는 필요한 모든 비용이 포함된다.
- 2) 배관공사의 대가지급은 내역서에 입찰한 배관자재의 구입, 절단, 소운반, 수압시험 등 모든 비용이 포함되며, 공사기성은 입고 배관자재는 포함하지 않고 기 설치된 자재로서 수압시험 후 완료된 것으로 한다.

머. 기타

이 지침에 명시되지 않은 사항은 「토목, 전기 및 계측제어공사 지침」에 따른다.

4.4 전기 및 계측제어분야

4.4.1 일반사항

1) 개요

- 가) 시설물의 주요 설비에는 전력인입설비, 배전설비, 동력제어설비, 접지 및 피뢰설비, 건축전기설비, 계측제어설비, 현장계측기기, 예비전원설비 등으로 구성하여야 한다.
- 나) 전력인입설비는 시설물의 소요전력을 수전하기 위한 설비로서 한국전력공사로부터 380V 또는 220V를 공급받는 설비로서, 계약상대자는 한국전력공사로부터 필요한 자료를 입수하여 설계에 반영하여야 한다.
- 다) 배전설비 및 동력제어설비는 부하에 전력을 공급하기 위한 설비로서 저압 배관·배선 설비를 포함하여야 한다.
- 라) 배관 및 배선설비는 서로 혼선이 되지 않도록 각 설비별로 구분되게 설계하여야 한다.
- 마) 접지 및 피뢰설비는 각종 설비 및 인력에 대한 안전을 확실하게 확보할 수 있는 최신 접지 및 피뢰보호 (KS C IES 60364, KSC IEC 62305)설비를 반영하여야 한다.
- 바) 건축전기설비는 전열 및 조명설비, 전화 및 방송설비, 방재설비, TV공시청설비로 구성하여야 한다.
- 사) 계측제어설비는 모든 운전조건에서 안전하고 신뢰성 있는 원활한 운전에 필요한 모든 제어 및 계측시스템을 공급하여야 한다.
- 아) 현장계측기기 설비는 유량계, 수위계, 수질계 등으로 구성되어야 한다.
- 자) 예비전원설비는 계측제어설비 및 현장계측기기의 전원을 공급하는 교류 무정전 전원설비 및 동력부하의 비상운전을 확보하기 위한 비상발전기(필요시)설비로 구성되어야 한다.
- 차) 입찰자는 관련 공사 별로 각 시방을 상세하게 제시하여야 한다.

2) 공사범위

가) 전기공사 범위

- (1) 전력인입설비공사(한전수탁공사비 포함)
- (2) 배전설비공사
- (3) 동력제어설비공사
- (4) 접지 및 피뢰설비공사
- (5) 건축전기설비공사 (조명, 전열, 소방, 전화, 방송, TV공동시청설비)

01

02

03

04

05

06

07

나) 계측제어공사 범위

- (1) 유지관리시스템 설치공사
- (2) 각종 현장계측기기 설치공사 (유량계, 수위계 등)
- (3) 현장감시제어반 설치공사
- (4) 무정전 전원공급장치(UPS)
- (5) 원격검침시스템 설치공사
- (6) 기존 시스템과의 연계공사

3) 적용조건

계약 상대방은 설치 목적에 부합하는 시스템이 도입되도록 하기 위해서 다음 조건을 충분히 반영하여 설계, 제조, 설치하여야 한다.

가) 사전조사 및 관련공정협의

유지관리시스템 설치에 그 설치 목적을 명확히 하고 대상 시설의 규모 및 특성(유량, 수압 등)의 적합성에 대한 면밀한 사전조사 및 타 공종에 대한 연계성과 시스템의 운용관리 측면에 관한 사항을 충분히 검토, 반영하여야 한다.

나) 확장성 및 호환성

본 시스템 향후 시설의 확장성, 유동성 및 개량 보수 등을 고려하여 확장 및 변경이 용이하도록 설계 시공되어야 하며, 여러 제작사의 각종 설비와도 H/W 및 S/W적으로 호환성이 확보되도록 Open 구조이어야 한다.

다) 감시·조작의 용이성

감시기능의 향상을 위해 시설전반을 감시하는 동시에 부분적, 지역적으로 설비 및 시설의 세부관리가 가능하여야 하며, 조작 기능의 향상을 위해서는 오조작이 없이 용이한 조작이 가능하여야 한다.

라) 신뢰성 확보 및 안전대책

DB, FEP는 시설의 일부에 고장이 발생하더라도 전체시설이 작동불능 상태를 초래하지 않는 구조이어야 하며, 모든 기기는 고신뢰도의 제품으로 선정하여야 하고, Surge, EMI, 전자 및 정전유도등 각종 에러발생 요소로부터 보호될 수 있는 안정대책도 강구되어야 한다.

마) 최신 기술의 도입 및 유지보수 대책

시스템 설계·제조사 가급적 최신 기술을 이용한 설비를 선정하므로써 장기간 안정된 상태로 성능보장은 물론 운영 및 유지보수가 용이하도록 하며, 제반 H/W 및 S/W관련 자료 및 유지보수 기술의 충분한 습득과 예비자재 및 공기구등에 대한 장기적인 수급대책이 강구되어 정상적인 운용관리에 문제가

없도록 하여야 한다.

바) 인간공학적 배려

시스템은 운용 및 관리자에게 편리성 및 이용성을 제고시키고 주변환경에 조화된 환경친화적 개념 도입과 법적 규제에 대한 대응 그리고 공해방지 및 예방차원의 설계개념이 시스템의 제조·설치시 반영되어야 한다.

4) 책임

가) 본 입찰안내서의 목적에 따라 계약상대자가 구축하는 시스템은 복잡한 인터페이스 구조에서도 신호가 부적합하지 않도록 완전통합된 단일 계통으로 구성하여야 하며 계약상대자는 이에 대한 책임을 진다.

나) 계약상대자는 시스템 설치, 교육 및 시운전에 관한 책임을 지도록 하여야 한다.

5) 표준 및 참조규격

가) 표준규격

본 입찰안내서에 따라 공급되는 기자재의 표준규격은 「한국산업규격(KS)」 또는 「한국수도협회규격(KWWA)」을 우선 적용한다. 단, 해당 KS 또는 KWWA에 없거나 설비성능 보전 상 필요한 경우는 강화된 외국규격 또는 기타규격, 각종 기준을 적용할 수 있다. 외국규격은 다음의 해당 규격에 따른다.

- (1) ITU : International Telecommunication Union
- (2) ANSI : American National Standards Institute
- (3) JIS : Japanese Industrial Standards
- (4) IEEE : Institute of Electrical & Electronics Engineers
- (5) ISO : International Standardization Organization
- (6) NEMA : National Electrical Manufactures Association
- (7) IEC : International Electrotechnical Commission
- (8) ASTM : American Society for Testing & Materials
- (9) ISA : International Society of America
- (10) JEM : Japanese Electrical and Machinery Standards
- (11) UL : Underwriters Laboratories

나) 참조규격

다음 규격은 본 입찰안내서에 명시되어 있는 범위 내에서 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) 전기통신기본법, 동시행령 및 동시행규칙(과학기술정보통신부)
- (2) 정보통신공사업법, 동시행령 및 동시행규칙(과학기술정보통신부)

01

02

03

04

05

06

07

- (3) 전기통신설비 기술기준에 관한 규칙 및 관계법규(정보통신부)
- (4) 전기공사업법, 동법 시행령 및 시행규칙(산업통상자원부)
- (5) 전기사업법, 동법 시행령 및 시행규칙(산업통상자원부)
- (6) 전기설비 기술기준 및 한국전기설비규정(KEC)
- (7) 내선규정
- (8) 전기용품 및 생활용품 안전관리법, 동법 시행령 및 시행규칙(산업통상자원부)
- (9) 전기공업협회 표준규격
- (10) 전력기술관리법, 동법 시행령 및 시행규칙(산업통상자원부)
- (11) 소방기본법, 동법 시행령 및 시행규칙(소방청)
- (12) 소방시설공사업법, 동법 시행령 및 시행규칙(소방청)
- (13) 소방시설 설치 및 관리에 관한 법률, 동법 시행령 및 시행규칙(소방청)

6) 시험 및 검사

- 가) 검사는 제작자 공장검사 및 현장에서 실시하는 현장검사로 나누어 실시하여야 한다.
- 나) 공장검사는 각 장비 및 계기의 각각에 대한 검사와 시스템별 종합시험을 실시하여야 한다.
- 다) 현장검사는 기기 검사, 설치검사 및 시운전을 포함하여야 한다.
- 라) 기자재 공장검사 및 현장검사에 필요한 계측기 및 제반공구를 사전에 준비하여야 한다.
- 마) 계약상대자는 시험 및 검사 전에 시험 및 검사LIST와 기준을 공사감독관에게 제출하여야 한다.
- 바) 모든 검사성적서는 한글 또는 영문으로 표기되어야 한다.

7) 제작자의 기술지원 범위

계약상대자는 경험과 능력을 갖춘 설비제작자의 기술지원 인력을 제공토록 하여야 하며, 설비의 설치현장을 방문하여 설치, 현장조정, 시운전, 현장교육 등에 대한 충분한 기술 및 관계 자료를 제공할 수 있도록 조치하여야 한다. 세부범위는 다음과 같다.

- 가) 설비의 설치에 있어서 계약상대자를 지원해야 하는 경우
- 나) 설비의 검사, 점검, 조정 후 설치승인을 받기 위한 경우
- 다) 적절한 운전, 효율, 기능을 위하여 설비를 시운전하고 현장시험 하는 경우
- 라) 설비의 설치 및 운전에 대하여 공사감독관이 만족할 때까지 시험기간 동안 필요한 현장조정을 수행하여야 하는 경우

마) 설비의 운전과 유지관리에 있어서 운영자를 교육시키기 위한 경우.(현장교육은 고장진단에 필요한 시험장비의 사용방법, 예방진단, 응급조치 및 단계적인 고장처리 공정, 점검보수요령 등을 포함하여야 한다.)

8) 포장, 운반 및 보관

가) 포장

- (1) 계약상대자는 설비의 운송, 상하차, 보관 등 취급이 용이하도록 받침목, 인양표시 및 고리 등을 부착하여 나무상자 등으로 포장하고 햇빛, 습기, 눈 또는 비등에 노출되지 않도록 특히 주의하여야 한다.
- (2) 모든 설비는 운반 및 보관 등 취급중의 손상, 습기, 부식성가스 등으로부터 보호되어야 하며, 항상 건조한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 모든 포장상자 또는 포장물에는 총중량을 표시하고 중량을 감당하고 있는 부위 및 취급 시 매달 필요가 있는 설비의 위치에는 외부에 정확하고 분명하게 표시하여야 하며 그 상자나 포장물에 대한 선적서류에 관계되는 식별표시가 있어야 한다.
- (4) 포장된 설비의 외부는 설비목록, 수량, 중량 등이 표시된 상세 명세표를 방수봉투에 넣어 외부에 취부하여야 하며 포장 상세목록 사본을 물품이 인도되기 전에 공사감독관에게 도착되도록 하여야 한다.

나) 운반 및 현장반입

(1) 운반 전 주의사항

- (가) 공장조립 시험 및 승인완료 후 모든 기기와 케비넷, 조작대는 손상되지 않도록 강력형 폴리에틸렌으로 제조한 보호상자에 덮어 포장하여 먼지 및 습기로부터 보호하여야 한다. 또한 방습기 또는 방습제를 덮개내에 설치하여야 한다.
- (나) 최종 수송 전에 미끄럼 방지를 위한 조치를 하여야 한다.
- (다) 인양구멍을 달아 보호덮개를 제거하지 않고도 이동할 수 있게 하여야 한다.
- (라) 박스에 중량 명칭, 식별번호, 저장 및 취급주의 사항을 표시하여야 한다.

(2) 운반 및 반입

- (가) 계약상대자는 공장시험 등의 검사가 완료된 후 설치현장의 여건과 운반 경로의 도로사정, 타 공정과의 연관성 등을 고려하여 현장반입의 가능 여부 등을 파악하고 공사감독관의 승인을 얻어 운반하여야 한다.
- (나) 운반시에는 기기의 파손 및 외부 도장면의 보호를 철저히 하여야 하며

01

02

03

04

05

06

07

기기의 손상이나 타 구조물에 손상을 준 경우는 계약상대자의 책임으로 복구하여야 한다.

(다) 설비반입에 따른 소운반에 있어서는 변형 등이 일어나지 않도록 주의하고 또한 기존 구조물이나 설비 등에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

(3) 특별지시 사항 : 현장 취급, 저장 및 설치에 대한 특별지시사항도 운반 전 포장 시 각 기기에 견고하게 부착하여야 한다.

다) 설비의 보관

(1) 설비를 일시 보관하는 경우 설비가 지면과 직접 닿지 않도록 받침목 등을 고려하여야 한다. 또 일시보관 중에는 받침대로부터 전도되어 타 설비 등에 손상을 주지 않도록 주의하여 보호하여야 한다.

(2) 모든 기기는 건조한 옥내에 보관하여 설비손상을 입지 않도록 보호하여야 하며, 설비의 보관이 장기화되는 경우에는 오염, 부식 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. 특히 조작반의 전기 및 제어장치 등은 직사광선, 습기, 진동 등으로 인한 장애가 발생하지 않는 장소를 선정하여 보관하여야 한다.

(3) 손상 발생 시 추가비용 없이 계약상대자가 보수하여야 한다.

(4) 물에 침수된 경우 완전 건조 후 공사감독관이 지시하는 바 시험을 거쳐야 하여야 하며, 시험에 불합격한 기기는 추가비용 없이 계약상대자가 교체하여야 한다.

4.4.2 자재

1) 일반사항

가) 제조일반

(1) 본 입찰안내서에 규정된 품목의 설비는 KS(한국 산업규격)의 해당조건에 준하거나 그 이상이어야 한다.

(2) 별도로 기존 기기와 일치시키라는 지시가 없는 한 모든 구성품은 입찰안내서 또는 시방서와 일치하는 제품이어야 한다.

(3) 모든 설비의 부속품은 신품이어야 하며, 사용목적에 적합한 재질이어야 하다.

(4) 설치, 교체 및 정비가 용이하도록 하여야 한다.

(5) 모든 설비는 해충, 먼지 등 이물의 흡입이 방지되고 전기 또는 회전부 접촉 등으로 인한 안전사고가 발생되지 않는 구조이어야 하며 가장 가혹한 조건에서 최소의 유지보수로 연속적인 운전을 할 수 있어야 한다.

(6) 입찰안내서에 제시한 내용은 설비목적에 위한 일반적인 형식만 나타내어,

설비의 정확한 사항을 규정하는 것은 아니므로 계약상대자는 설비의 사용 목적 및 여건을 검토하여 세부사항 및 대안 등을 제시할 수 있다.

(7) 꼬리표(TAG)

- (가) 각 구성품에 대한 계통 내에서의 기능, 설치장소 및 계기번호를 표시하여야 한다.
- (나) 꼬리표는 기타 방부식 재료로 하여 계측제어 설비 각 기기에 견고히 부착, 공급하여야 한다.

(8) 명판(Nameplate)

- (가) 설비의 전면 또는 쉽게 볼 수 있는 위치에 스테인리스강 재질 등으로 장비의 명판을 새겨 고정시켜야 한다.
- (나) 명판에는 설비의 해당규격에서 명시하고 있는 품명 및 형식, 제작자의 상호, 모델명, 제조일련번호, 규격, 중량, 정격용량, 전압 등 기기의 성능을 표시하는 적절한 자료가 기록되어야 한다.
- (다) 모든 계기는 계기명판을 부착하여야 한다.
- (9) 현장설치용 지시계시 또는 조절계기는 직접 연결하는 형식을 하여야 하고, 전송계기는 유지보수 및 점검이 용이한 장소를 택하여 설치하여야 한다.
- (10) 도압배관, Shut-off 밸브 및 콘덴스포트 등과 같은 1차 악세사리와 배관 내에 설치되는 계측기의 Flange 등은 프로세스 측정점의 자재와 동일하거나 동등 이상의 성능을 갖는 재질을 선정하여야 한다.
- (11) 모든 현장취부형 발신기에는 현장지시계가 취부된 형식을 사용하여야 한다.
- (12) 습도가 높은 지역이나 방수를 요하는 지역에 설치되는 검출기들은 방수 구조로 설계하여야 한다.
- (13) 부식성 가스로 인한 부식을 방지할 수 있도록 내부식성으로 설계하여야 한다.
- (14) 유도성 낙뢰로부터 설비들을 보호하기 위하여 신호선 및 전력선에 적합한 낙뢰보호설비를 갖추어야 한다.
- (15) 현장용 계기의 설치를 위한 취부금구 재질은 스테인리스로 제작하여야 한다.

나) 운전조건

- (1) 본 시스템은 설치장소의 환경 조건하에서 장기간 저비용으로 만족한 운전과 유지관리가 가능하도록 설계, 제조하여야 한다.
- (2) 위험구역 내 모든 계기는 특정 위험장소에서 사용하기에 적합한 것이어야 하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

- (3) Sensor 등의 Field 계측 기기에는 신뢰성화를 도모하여야 하며, 현재까지의 실용화된 기술을 토대로 최신 계측제어기술, Micro Computer 응용기술 및 Plant 운전조작 기술을 도입하여 안전하고 효율적인 운전이 되도록 하여야 한다.

다) 계측기기 및 회로용 전력

- (1) 동력조건과 모든 구성품의 입·출력 연결은 검증된 것이어야 한다.
- (2) 모든 전원장치는 감시반 내 탑재하거나 운전지점현장에 설치하여야 하며, 신호 전송기의 전력은 감시반 내 전원장치로부터 공급받게 하여야 한다.
- (3) 개별회로나 추가회로의 전력공급은 계기부하특성에 따라 충분한 전력을 공급하여야 한다.

라) 기기의 대안제시 및 처리방법

- (1) 공사감독관의 사전 승인 없이 기기가 재설계 되어서는 안된다.
- (2) 기기의 재설계를 위한 새로운 대안 제의서에 성능개선의 증거나 운전의 장점, 기기의 유지관리 향상 등의 증거 및 방법을 제시해야 하여야 한다.

마) 서지보호

- (1) 아날로그와 디지털 신호계통에 파급되는 유도서지로부터 설비를 보호하기 위하여 아날로그 선로가 옥외구간을 통과하는 경우에 전송신호선로에 서지 보호기(Surge Arrestor)를 설치하여야 하며, 전원단의 보호설비도 관련 규정에 의하여 설치한다.
- (2) 계기의 서지 내구 준위보다 낮아야 하며, 무정비 및 자기복귀식 이어야 한다.
- (3) 서지보호기가 설치된 폐쇄함 내부의 적합한 곳에 적절한 접지를 하여야 한다.
- (4) 모든 서지보호기의 접지선은 양질토에 접지하고 가능하면 접지선로를 개별로 각기 절연시켜야 한다.
- (5) 신호선이 제어실, 건물 등의 인터페이스 캐비닛을 통해 입출하는 경우, 이 캐비닛에도 보호장치를 설치하여야 한다.
- (6) 아날로그·디지털 I/O 및 전송신호(Tele-meter Signal)선로에도 보호기를 설치하여야 한다.
- (7) 서지보호기는 가급적 계기에 근접하게 설치하여야 한다.

2) 전기설비 자재 사항

- 가) 동력케이블은 내열성이 우수하며 타 Cable에 비하여 단위면적당 허용 전류

가 큰 가교폴리에틸렌절연 난연 PVC시스 트레이 케이블(F-CV)을 사용하여야 한다.

나) 접지선은 모든 사고조건에서 전위를 안전치 이내로 유지하기 위하여 나동선 또는 접지용 전선(F-GV)을 사용하여야 하며, 고장전류가 안전하게 대지로 통과될 수 있는 굵기의 접지선을 사용하여야 한다.

다) 낙뢰, 유도뢰, 이상전압으로부터 인명과 기기보호를 위하여 써지보호장치는 다음 사항을 만족하여야 하며, 「국제표준규격(IEC, NFC, UL 2nd, CE, VDE, ITU)」 인증을 받은 제품을 사용하여야 한다.

라) 비상발전기설비(필요시)는 전력계통 정전시에 각 설비별 유지관리에 필요한 충분한 소요전력을 확보하여 운전이 가능하여야 하며, 관련 부속설비를 구비하여야 한다.

마) 조명은 사용장소 등에 따라 고효율, 에너지 절약 및 경제적인 시설이 되도록 LED 등기구로 계획하여야 하며, 「조도기준 KSA-3011」 및 「상수도 설계 기준」에 적합하도록 하여야 한다.

바) 특정기기용을 제외한 일반 콘센트는 250V, 15A, 2극, 접지형으로 하여야 한다.

3) 시스템 자재 사항

가) 유지관리 시스템의 구성품들은 완전히 적합해야 하며, 감시설비의 각 단위는 모든 기본구조, 운영체제, 통신망, 서버, 운영자반, 프린터 등 필요한 부속품들을 포함하여야 한다.

나) 입찰금액에는 공장시험 및 검사, 운반, 설치, 현장검사, 시운전 등 모든 비용이 포함하여야 한다.

다) 시스템설비는 국제 표준화기구(ISO)의 OSI(Open System Interconnection)의 규격에 의하여 제작된 개방형 시스템(Open Architecture)으로서 새로운 H/W, S/W 출시에도 모델변경 없이 신기술이 수용될 수 있는 구조이어야 한다.

라) 중앙 감시는 OSI(Open System Interconnection) 프로토콜에 의한 통신방식을 기본적으로 채택한 상호 호환성이 있는 것으로서 증설 및 확장, 기능보강, 이 기종과의 통신, Third Party Application이 용이하여야 하며, 상위 컴퓨터 및 타 시스템과 자료연계(System Data Link), System Interface가 가능한 구조이어야 한다.

마) DB, FEP시스템 설비는 서버의 기능 정지 및 Network Line에 장애가 발생되어도 부분적인 고장이 계통전체로 번지지 않도록 구성되어야 한다.

바) 기자재는 설치 후 운용관리를 고려하여 가능한 한 모듈별로 제작되어야 하

01

02

03

04

05

06

07

며, 유지보수 시험 및 검사에 필요한 Test Procedure도 구비되어야 한다.

사) 시스템은 운용자의 요구에 따라 자료를 계산, 판단하고 그 결과에 의하여 처리대상을 실시간으로 직접 관리할 수 있어야 한다.

아) 시스템 설비에는 부속설비와 시스템 운용을 위한 모든 소프트웨어를 포함하여야 한다.

자) 데이터의 전송포맷은 충분한 에러 검출기능을 갖추고 원격제어는 전송 에러가 제어에 영향을 주지 않도록 특별히 고려(Check-Before-Operate)하여야 한다.

차) 이상전류 및 Surge 전압 등에 대한 시스템 전체의 안전을 고려하여 각 장치와 조작대에 접지를 하여야 하며 계기 및 신호보호를 위하여 전용 Arrester를 설치하여야 한다.

카) 계약상대자는 감시제어를 위한 컴퓨터설비와 주변기기들을 인체 공학적으로 설계 제작된 중앙조작대에 설치·공급하여야 한다.

타) 무정전전원공급설비(UPS)는 정전시 최소한 30분 동안 시설물의 주요 계측·감시·제어설비의 가동을 계속할 수 있도록 충분한 용량을 선정하여야 한다.

4) 예비품 및 부속품

가) 계약상대자는 정상운전에 필요한 예비품(3년분), 소모품(1년분)과 유지보수에 필요한 특수공구를 제공하여야 한다.

나) 모든 예비품 및 부속품은 장기간 보관할 수 있도록 포장되어야 하며 공사감독관의 현장반입 검사 결과 파손되거나 결함이 있는 예비품 및 부속품은 신품으로 교환하여 납품하여야 한다.

다) 예비품 및 소모품은 상호 호환성이 있어야 하며, 적당한 방법으로 식별번호가 표시된 상태로 제공되어야 한다. 또한 저장을 위한 방법을 제시하여야 한다.

4.4.3 시공

1) 일반사항

가) 모든 기기는 도면과 현장여건을 확인하고서 적정한 위치에 표시작업을 한 후 설치위치를 결정하여야 한다.

나) 도면과 불일치하거나, 시공상 원설계 내용대로 시공하기 어려울 경우에는 공사감독관과 협의 후, 공사감독관의 변경 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

다) 공사 공정은 타 주요설비의 가동상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.

라) 현대화사업 시설 및 기존 시설 개량에 의한 기존설비의 철거, 교체, 신설 작업으로 인해 기존 하수처리시설의 가동이 중단되지 않도록 무정전 전력공급

계획을 수립하여야 하며, 불가피하게 정전이 필요한 경우에는 정전시간이 최소화되도록 하여야 한다. 또한, 수변전설비 및 변압기 설비, 공사 중 임시전원설비 등의 주요설비는 공사 중 혹은 만일의 고장 등으로 인해 정전이 발생되지 않도록 상용 및 예비설비를 두어 이중화로 구성되도록 계획한다.

2) 전기설비의 설치

가) 전력인입

- (1) 시설물의 운전을 위하여 필요한 전력을 수전하기 위한 전력인입 설비로 인접한 한국전력공사의 배전선로로부터의 2회선 인입하는 것을 원칙으로 하며, 처리장 증설로 인한 배전선로 용량 부족 혹은 현지 여건상 한국전력공사 배전선로 2회선 수전이 어렵고 1회선 수전할 경우, 비상발전기 등 예비전원공급설비를 갖추어 처리장 무정전 운영이 가능하도록 하여야 한다. 또한 한전선로 정전시 시설물의 주요설비의 가동상태를 감시할 수 있도록 무정전전원공급장치를 확보하여야 한다.
- (2) 기존 시설의 경우 상용전원은 연수변전소 종말D/L, 예비전원은 동춘변전소 삼환D/L의 서로 다른 변전소로부터 2회선 수전 중에 있으며, 시설의 중요도 및 전력 공급의 안전성을 고려하여, 기존의 수전 방식과 마찬가지로 서로 다른 변전소로부터 2회선 수전하는 것을 우선적으로 고려하여야 한다.
- (3) 한전 공급선로의 지정 연결지점으로부터 시설물 수급지점까지의 공사는 계약상대자가 시행하되, 한전수탁부분, 계약상대자부분을 구분하고, 전원인출 연결점, 인입선로 공사방법 등은 한국전력공사와 협의 후 시행하여야 한다.
- (4) 계약상대자는 수전신청 등의 업무대행 및 사용전 검사비 등 수전과 관련되는 모든 비용을 포함하여야 한다.

나) 접지 및 피뢰

- (1) 기기에 대한 접지는 전기설비기술기준, 한국전기설비규정(KEC)에 의하여 접지하여야 하며, 모든 전동기는 접지선에 직접 접지되어야 하고, 구조물에서 분리되어 있는 기기는 최소한 하나 이상의 접지선으로 Bonding 되어야 한다.
- (2) 지중에서의 연결은 Clamp 접속, Sleeve 접속 또는 Cadweld system으로 하여야 한다. 지상에서의 연결은 볼트, 클램프, 압착터미널 등의 방법으로 하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

다) 건축전기설비

(1) 조명 및 전열설비

(가) 조명설비는 설비지역의 모든 부분 및 건물 주위의 보도 등에 좋은 조명이 되도록 필요한 표준조도·효율·수명·유지보수성·안전 및 조업 수행 등을 고려하여 설치하고 눈부심을 최소화하여야 한다.

(나) 중앙제어실 조명은 모니터나 제어반에 광원이 직접 반사되는 것을 방지할 수 있어야 하며 시설물 배치형식을 고려토록 하여야 한다.

(다) 기준조도는 KSA 3011 기준에 준하여 최적의 근무환경을 확보하여야 한다.

(2) 소방설비

(가) 소방설비는 「소방기본법」, 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 등 「국내 법령 및 기준」에 따라 설계되어야 한다.

(나) 피난설비인 유도등설비는 화재안전기준에 적합하게 설치되어야 하며, 계약상대자는 소방시설에 대한 대관업무 및 필요비용을 부담하여야 한다.

(3) 통신설비(전화, 방송, TV공시청)(필요시)

(가) 전화선로는 원격제어설비, 전산설비 및 초고속 정보통신 서비스 활성화 및 구내통신망구축 등을 감안하여 관련 법규에 준하여 통합배선 방식을 계약상대자가 검토하여 제시하여야 하고, 인입회선은 관련규정에 준하여 회선수의 산정·인입방법 등을 제시하여 설계·시공할 수 있도록 하며, 한국통신 업무대행 범위 및 시공범위를 계약상대자가 제시하여야 한다.

(나) 관리건물내에 방송설비(P.A system)을 설치하여 건물 내 일반 공지사항을 전달하고 민방공 훈련 및 휴식용 배경음악(BGM)등에 사용되는 확성설비로서 선명하게 방송을 들을 수 있도록 배치되어야 한다. 전체적인 정보뿐만 아니라 지역 선택방송, 일반방송 및 화재수신반과 연계하여 화재경보 방송을 할 수 있어야 하며, 관리건물 내에는 음량 조절기를 설치하여 음량을 조절할 수 있어야 한다. 음향기기는 DVD(CD)플레이어 및 USB플레이어, 라디오 수신기 등을 갖추어야 하며 설치시 감독관과 협의하여야 한다.

(다) TV공시청 설비는 안테나를 설치하여 건물내 TV수신이 가능하도록 하여야 하며 안테나 혼선, 잡음이 없도록 전계방향을 고려하여 설치하고 다른 통신선 또는 강전류 전선 등으로부터 충분한 이격거리를 갖도록 하여야 한다. 안테나의 기계적 강도는 풍속 30m/sec에 견디도록 설치하여야 하며, 급전선 및 전송매체는 동축 케이블을 사용하여야 하고, 위성방

송 및 CATV를 수신할 수 있도록 배관공사 및 기기에 설치공간을 추가 확보하여야 한다.

3) 계측제어시스템의 설치

가) 일반

- (1) 기자재의 설치 및 전체 설비의 상호 연결하는 경우 다른 공정에 장애가 없도록 하여야 하며, 사전에 충분한 기술적인 제반 계획을 수립하여 수행하여야 한다.
- (2) 계약상대자는 중앙 또는 현장의 관련 기자재간의 상호 연결을 위한 배선에 대하여 충분한 사전 계획을 수립하고, 기자재 설치상 필요한 모든 기술 자료를 제출하여 배관 배선 공사계획과의 일치 여부를 확인 받아야 하며, 문제 발생시에는 공사감독관의 지시에 따라 필요한 제반 조치를 취하여야 한다.

나) 기자재 반입

기기의 현장반입 및 설치시 기기 본체 또는 구조물에 손상을 주지 않도록 해야 하며, 특히 아래의 사항에 유의하여야 한다.

- (1) 반입은 가능한 한 설치 장소까지 포장된 상태로 반입하여야 한다.
- (2) 하차, 운반 및 포장 해체 시는 강한 진동이나 충격을 주어서는 안된다.
- (3) 기자재의 반입은 현장 사전 답사를 통하여 반입 경로를 계획하여 반입 시 차질이 생기지 않도록 하여야 한다.

다) 기기 위치 선정

- (1) 배선과 케이블 루트는 기기의 구조, 조건, 간섭 여부, 전기 중단 위치에 따라 결정하여야 하며, 운전과 유지관리상 접근이 용이한 곳에 설치하도록 하여야 한다.
- (2) 현장여건상 위치나 배치의 합리적 변경이 필요하거나 공사감독관이 기기 위치 변경을 요구하는 경우 계약상대자는 이에 대한 조치를 하여야 한다.
- (3) 기기 위치는 직사광선을 받지 않는 곳을 선정하여야 하며, 조명관계를 충분히 고려하여야 한다.
- (4) 기기 기초가 콘크리트일 경우 콘크리트 타설시 Anchor Bolt의 구멍을 확보하여야 한다.
- (5) 습기, 부식성 가스, 가연성가스, 진동, 침수 등의 위험이 없는 장소를 선택하여야 한다. 부득이 상기의 악조건 하에서도 기기 설치를 하지않으면 안 될 경우, 공사감독관과 협의하여 보완대책을 강구하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

(6) 기기설치시 지역주민의 보행을 고려하여 위치를 선정하여야 한다.

라) 기기 기초

- (1) 콘크리트 Slab상에 설치하는 경우 바닥 면의 방수 공사에 유의하여 시행하여야 하며, 콘크리트 기초의 크기는 계측 기기에 적합하여야 하며, 자립형 패널의 경우 각 면의 길이보다 10cm 길게 하고 높이는 10cm를 표준으로 하여야 한다.
- (2) 또한 지중 기초의 경우 설계 도면에 따라 시공하여야 한다. 특히 기기의 바닥 기초는 신중히 하고 수평 수직에 충분히 유의하여 기기 설치 후 비틀림, 절력 불량 등 수납기기의 성능에 지장을 초래하는 일이 없도록 시공하여야 한다.

마) 배선

- (1) 계약상대자는 현장계기와 현장제어반간의 모든 케이블을 설치하여야 한다.
- (2) 모든 케이블은 중간접속이 없이 완전한 길이로 포설하여야 한다.
- (3) 각각의 계기나 접속함에는 충분한 여유의 잔여 케이블을 두어야 하고 전선관내에서 케이블을 끌어낼 경우 케이블에 손상이 가지 않았는지 확인하여 끌어내야 한다.
- (4) 일반적으로 전기적인 잡음이 발생하는 장치와 병행하여 포설하는 케이블 간에는 충분한 거리를 확보해야 한다. 병행하는 케이블이 전기적인 잡음을 발생하는 장치와는 근접하지 않도록 하여야 한다.

바) 설치공사

- (1) 공사가 지연되지 않도록 모든 배관을 사전에 공급되어야 한다.
- (2) 모든 계기, 제어반 및 기기는 현장조건에 적합한 방식으로 고정시켜야 한다.
- (3) 계약상대자는 특수한 경우의 보조장치 설치와 접속에 대하여 공사감독관과 협의 후 설치하여야 한다.
- (4) 설치방법을 포함한 추가 내용의 변경서류를 시공 전에 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

사) 설치기준

계약상대자는 모든 현장설치 구성품과 조립품을 아래조건에 따라 설치 연결토록 하여야 한다.

- (1) 설치작업자에게 설치조건을 교육시켜야한다.
- (2) 설치작업자에게 기술지원을 하여야 한다.
- (3) 설치작업자에게 승인제조 도면과 설치에 필요한 자료 1부를 제공하여야

한다.

- (4) 신호 및 제어 선로(Process Sensing Line)는 배관에 따라 설치하여야 한다.
- (5) 각 배관은 평형으로 지지표면과 가깝게 설치하여야 하며, 지지대는 90 cm~100cm 간격으로 설치하여야 한다.
- (6) 곡부는 변형이나 배관 두께가 얇아지지 않도록 적절한 공구를 사용하여 형성하여야 하며, 플라스틱배관은 플라스틱 클립 등을 사용하여 평행이 유지되도록 하여야 한다.
- (7) 배관 선단은 직각으로 절단하고 이형관에 삽입하기 전에 청소를 하여야 한다.
- (8) 모든 신축케이블(Flexible cable)과 모세관 배관(Capillary Tubing)은 신축 덕트(Flexible Conduct)내에 설치하여야 하며, 기기 정비 시 각 소자를 인출하기에 충분하여야 한다.
- (9) 모든 동력과 신호배선은 클램프형 LUG로 종단시켜야 한다.
- (10) 모든 이음은 수밀(Water Tight)로 하여야 한다.
- (11) 모든 배선에는 영구적으로 식별이 가능한 꼬리표를 부착시켜야 한다.
- (12) 모든 배선과 케이블은 보기 좋게 배치하고 그룹(Cable Group)으로 견고히 지지시켜야 하며, 공사감독관의 별도승인이 없는 한 이음부위 없이 단말과 단말을 연결하여야 한다.
- (13) 전원과 신호연결의 극성을 포함한 설치의 정확성을 입증하고 모든 공정 연결에 누락이 없음을 확인하여야 한다. 또한 계약상대자는 검사한 회로나 계통의 모든 결함이 시정되었다는 것을 서면으로 증명하여야 한다.

4) 현장계측기기의 설치

가) 유량계 설치

설치 도면에 따라 설치하되 아래의 사항에 유의하여야 한다.

- (1) 유량계의 직관부
 - (가) 검출부의 상류 측에 밴드, T, 확대관 등이 있는 경우 정밀도를 보장할 수 있는 직관부의 길이를 확보하여야 한다.
 - (나) 검출기의 하류 측에 밸브를 취부하는 경우에 밸브 동체가 검출범위 내에 들어가지 않도록 하여야 한다.
 - (다) 전자식 유량계의 직관부 거리는 By-Pass배관(토목공사분) 설치 시 직관부 거리를 고려하여 상부측 최소 5D 이상 하부측 최소 2D 이상을 확보하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

(라) 초음파 습식 유량계의 직관부 거리는 상부측 최소 5D 이상 하부측 최소 3D 이상을 확보하여야 한다.

(마) 초음파 건식 유량계의 직관부 거리는 상부측 최소 10D 이상 하부측 최소 5D 이상을 확보하여야 한다.

(2) 배관 상의 주의

(가) 유체의 방향과 검출기의 검출 방향이 일치하는지 확인해야 한다.

(나) 유체가 유량 검출범위에서 배관내부에 충만 되도록 하는 구조이어야 한다.

(다) 제수변에 의하여 유체를 검출기내에 충만 시킨 상태에서 유체의 정지가 가능하여야 한다.

(3) 배선상의 주의

(가) 검출기와 변환기간의 배선은 전용 Cable을 사용하여 배관 연결하여야 한다.

(나) 배선 단말 처리는 방수 처리하여야 한다.

(다) 본체와 검출기간의 거리는 직접거리이하로 하여 잡음 또는 신호감쇄 현상을 방지해야 한다.

나) 수압계 설치

(1) 배관에 수압계 연결을 위한 인출배관을 연결하고 견고하게 피팅하여 누수가 발생되지 않아야 한다.

(2) 인출배관은 수압계 착탈시 단수를 방지하기 위한 밸브를 부착하여야 한다.

(3) 검출기와 변환기간의 배선은 전용 Cable을 사용하여 배관 연결하여야 한다.

(4) 배선 단말 처리는 방수 처리하여야 한다.

(5) 출력(신호)케이블은 Noise원과 분리하여 포설하여야 한다.

(6) 본체와 검출기간의 거리는 직접거리이하로 하여 잡음 또는 신호감쇄 현상을 방지해야 한다.

(7) 수압계는 맨홀내부로 들어가지 않고 제어반 전면에서 수압을 확인할 수 있어야 한다.

다) 수위계 설치

(1) 측정하고자 하는 각 현장의 도면에 표기된 방식으로 견고하게 설치하며, 계측 등 감시 및 기기성능에 문제가 없도록 하여야 한다.

(2) 접지는 전원용과 구분하여 접지하여야 한다.

(3) 출력(신호)케이블은 Noise원과 분리하여 포설하여야 한다.

(4) 전원선의 전압강하는 2V 이내로 하여야 한다.

- (5) 센서는 취부면에서 1m 이상 이격시켜 설치하여야 한다.
- (6) 센서는 흔들리지 않는 견고한 브라켓 또는 플랜지를 사용하여 고정한다.
- (7) 센서와 변환기간 센서케이블은 전선관 또는 STS 배관으로 보호한다.

라) 만수감지기 설치(필요시)

- (1) 만수감지기는 전도성의 원리를 이용하여 동작하는 계기로서 액면의 변화로 설치된 전극봉에 측정물질이 닿을 때 전극봉간에 전도성에 의하여 감지된 수위에 해당되는 신호가 출력되어 레벨을 조절할 수 있도록 동작하는 구조로 설치하여, 접지선과 공통 접점에 의한 PLC 동작 에러가 발생하지 않아야 한다.
- (2) 만수감지기는 별도의 접지를 실시하지 않는다.

마) 원격검침시스템

(1) 수도계량기 및 수도검침단말기

- (가) 시스템 설비는 장소, 공간 상태를 극복하여 만족스럽게 운영되어야 하며, 적절히 보호 될 수 있도록 시공 되어야 한다.
- (나) 수도계량기의 케이블 연결, 종단처리등과 전파환경 측정, 수도검침단말기와 중계기통신망 구성(필요시), 수집기/중계기와 관제센터간의 통신망 구성(필요시) 및 시스템 셋팅 등은 전문기술자가 시공하여야 한다.
- (다) 수도검침단말기는 쉽게 확인할 수 있도록 적절한 높이에 설치하며, 설치지점은 수도계량기로부터 최대한 근접된 위치에 고정하여야 한다.
- (라) 계량기 보호통으로부터 노출된 전송케이블의 연장접속이 필요시 실드가 내장된 데이터 케이블을 사용하여야 하며, 그 접속 부분은 심선을 충분히 절개하여 접속한 후 접속용 슬립을 사용하여 고정시켜야하며, 그 압축은 양쪽 끝과 중앙을 압착하여 접촉불량이 생기지 않도록 하여야 한다. 그리고 각 심선간은 합선이 발생하지 않도록 수축튜브를 사용하여 적절한 보호조치를 취하여야 하며, 케이블 외피에도 수축튜브를 사용하여 케이블 보호조치를 취하여야 한다.
- (마) 외부로 노출된 전송케이블의 보호를 위하여 적절한 보호관을 사용하여야 하며, 보호관이 흔들리지 않도록 고정장치를 하여야 한다.
- (바) 수도검침단말기의 설치는 외부의 환경 및 수압등에 견딜수 있도록 설치하여야 하며, 필요시 외부 합체를 사용하여 시공하여야 한다.
- (사) 무선통신망을 적용하는 경우 전파환경이 양호한 지점을 선택하여 설치한다.

01

02

03

04

05

06

07

- (아) 수도계량기와 케이블 접속시 수도계량기 및 보호통에 손상을 주어서는 안된다.
- (자) 케이블 보호관을 매설할 필요가 있을시 주변환경에 지장을 주지 않도록 시멘트 등 필요한 자재를 사용하여 외부에 노출되지 않도록 하여야 한다.
- (차) 수도계량기의 전송케이블은 계량기 부근에 적정선장을 두고 고정시켜, 외부로부터의 수압이 직접 수도계량기에 가해지지 않도록 한다.
- (카) 수도계량기 보호통 내부에서의 케이블 포설은 향후 수도계량기 점검에 방해가 되지 않도록 포설하며, 전송케이블은 보호통 외부로의 연결을 용이하게 하기 위하여 보호통을 손상시키지 않는 범위 내에서 적절히 외부로 노출한다.

(2) 수집 및 전송장치

- (가) 각 수도검침단말기와 통신망 구성을 위하여 통신환경이 양호한 지점을 선택하여 설치한다.
- (나) 외관상 거부감을 갖지 않도록 적절한 설치위치를 선정한다.
- (다) 옥외에 설치하는 경우에는 바람 등 외부환경에 의하여 설치조건 변동이 발생하지 않도록 세심하게 주의하여 고정한다.
- (라) 외부환경에 의하여 파손의 우려가 있거나 습기가 많아 방수환경에 지장을 초래할 우려가 있을시 외부함체를 사용 시공하여 그 성능을 보증하여야 한다.
- (마) 안정적인 전원공급을 받을 수 있는 장소 및 지점을 선택하여야 한다.
- (바) 향후 유지 보수에 지장이 없도록 적절한 공간을 확보한 후 설치 한다

(3) 기타사항

- (가) 습도가 지나치게 높거나, 다습 가능성이 있는 설치장소는 되도록 피한다.
- (나) 시공 및 설치를 위하여 수용가로부터 민원이 발생되지 않도록 하여야 하며, 설치취지를 충분히 설명한 후 시공하도록 한다.
- (다) 전송 케이블 작업시 적정 공구를 사용하여 작업 하도록 하여야 한다.
- (라) 본 입찰안내서에 준하지 않는 경우나 현상이 발생시 발주기관과 충분히 협의 후 시공하여야 한다.

5) 교육

가) 일반사항

- (1) 계약상대자는 운전원 및 운영자를 대상으로 모든 개발 프로그램, 관련 정

보화 시스템 및 계기의 운영, 정비, 보정 및 보수에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

(2) 교육은 기기 제작자의 유자격 대리인이 실시하여야 하며 특정 기기별로 하여야 한다.

(3) 각 교육 과정에는 이론, 원리, 정비, 고장해결, 보수 및 보정을 포함시켜야 한다.

(4) 교육은 사업의 예비 시운전 최소 3주전에는 실시하여야 하며, 공사감독관은 교육계획을 검토하고 의견서를 첨부할 수 있다.

(5) 과목 : 운용, 유지보수절차, 고장수리에 필요한 시험기구, 설정치 변경, 보정내용 등

(6) 계약상대자는 교육 및 운영에 관련된 매뉴얼을 작성하여 사전 승인을 득 하여야 한다.

(7) 기록 : 과정완료 후 10일내 계약상대자는 다음을 제출하여야 한다.

(가) 참가 운전자의 명단

(나) 교재 1식

나) 현장 시운전 및 운영자 교육

현장시험 및 교육은 현장에서 시공되는 설치, 조립, 가동, 조합 등의 부분에 대하여 행하는 시험 및 교육으로 다음의 항목에 관하여 행한다.

(1) 현장시운전 및 기술지도

(가) 시운전은 시공업체(제작자) 및 공사감독관 입회하에 실시하여야 한다.

(나) 계약 상 다른 곳에서 언급한 사항을 제외하고는 시운전에 대한 세부계획을 작업일 5일전에 공사감독관에게 제출하여, 공사감독관의 승인을 득한 후 시운전을 실시하여야 한다.

(다) 계약상대자는 설비 미 운영상태에서 시운전을 실시하여야 하며, 시험 완료 후 시험 결과보고서를 제출하여야 한다.

(라) 계약상대자는 설비운영상태에서 종합시운전을 실시하여야 하며, 본 설비와 관련된 타 설비와의 종합적인 시운전을 포함하여 총괄적인 기능을 이룰 수 있게 하여야 한다.

(마) 검사 및 시운전시 공사감독관으로부터 지적된 사항에 대하여는 즉시 시정조치하고 재검사를 받아야 한다.

(2) 운영자 교육

(가) 계약상대자는 본 공사기간동안 제공되는 모든 설비에 대해서 모든 기술

01

02

03

04

05

06

07

및 사용방법 등을 운영자에게 제공 및 운영자 교육을 실시하여야 한다.

(나) 계약상대자는 시운전 시기에 발생하는 제반 하자사항의 신속한 처리 등을 위하여 하자보수에 필요한 기술요원을 시운전 개시일로 부터 일정기간(공사감독관과 협의) 상주시켜야 한다. 단 시운전 기간 종료 후 공사감독관과 계약상대자 합동점검 결과에 의거하여 기술요원 상주기간을 조정할 수 있다.

(다) 계약상대자는 시설물 인계 시 기술자 1인을 상주시켜 시설물 관리담당자에게 충분한 교육을 시킨 후 공사감독관으로부터 정상운전 확인을 받아야 한다.

(라) 계약상대자는 주요설비에 대한 사용설명서를 눈에 잘 보이는 곳에 비치하여야 한다.

(3) 점검원 교육

(가) 공사완료 후 시설물 인수·인계에 따라 유지관리 및 점검을 시행하여 상수도 요금을 징수하여야 하므로 장래에도 지속적으로 점검업무를 원활하게 수행할 수 있도록 현재 점검인력을 교육을 통하여 확보·활용토록 하고 점검원 전원에 대하여 월 1회 이상 정기적인 교육을 통하여 정확한 점검이 이루어지도록 지도·감독하여야 한다.

6) 인수(ACCEPTANCE)

공사가 완료되기 전 아래조건이 충분히 이행되어야 하여야 한다.

가) 모든 제출품의 완수 및 승인

나) 설비의 보정, 루프시험에 대한 각종 시험성적서, 기기 목록 등의 제출

다) 교육

라) 모든 예비품, 소모품 및 시험기기 목록등의 제출

마) 성능시험

바) 모든 지적사항의 조치

사) 모든 준공도면 제출

아) 현장 시험 결과에 따른 유지관리 지침서의 수정

자) 설치장소의 정리와 청소

차) 모든 소자, 시료배관, 전극 발신기, 배관 및 함의 청소

제5장 기타지침

5.1 공사용 시설

계약상대자는 본 시설의 공사를 위한 각종 산업시설 및 편의시설을 현장에 설치하여 공사의 수행 및 관리를 원활하게 진행시킬 수 있어야 한다. 다음의 시설 등은 공사용 시설로서 계약상대자의 부담으로 설치하며 명기되지 않은 항목이라도 필요시에는 추가 설치되어야 한다.

가. 공사용 계약상대자 가설사무실

- 1) 가설사무실
- 2) 창고
- 3) 자재정비실
- 4) 화장실 및 세면장
- 5) 숙소(필요시)
- 6) 식당(공용집회용 겸용)

나. 시험 및 검사실

다. 차량(누수탐사 및 긴급누수복구용 차량 유류비 및 제세공과금 포함)

라. 소방시설

마. 위생시설

바. 배수처리시설

사. 조명시설

아. 공사감독관 업무용 사무소

- 1) 전기설비
- 2) 냉·난방설비
- 3) 세면장, 화장실, 탕비실
- 4) 전화기, 책상, 의자 등
- 5) 상황실
- 6) 기타 상황관 등 필요한 제반시설을 구비하되, 세부사항은 공사감독관과 협의한다.

자. 발주기관 및 공사감독관, 계약상대자의 가설사무소, 가설펜스 등은 공사감독관과 협의하여 계약상대자의 부담으로 제작·설치하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

5.2 시험 및 검사

가. 일반사항

이 항목은 시공, 제작, 조립 및 설치 기간 중 자재, 부품, 장비 및 작업자 기량에 대한 검사와 시운전 완료 후 운전, 기능 등이 시방서, 코드, 표준, 발주기관의 지시, 인·허가 등에 부합되는지의 여부를 나타내기 위한 일반요건이다. 장비 등이 다음의 요건에 명기된 이외의 것이 공급된 경우에는 별도의 공급계약에 의하여 검사 및 시험을 실시할 수 있다. 공사감독관은 작업진행 상황 및 규정된 자재를 검사할 수 있도록 계약상대자와 공급자의 작업지역을 언제든지 자유롭게 출입할 수 있어야 한다.

1) 적용범위

- 가) 제작 및 설치를 재도급시킬 경우 계약상대자는 계약에 따른 각 공급 자재의 품질에 대해 전적으로 책임을 져야 하고 재 도급시에는 발주기관의 승인을 득하여야 하며 계약상대자는 작업사항을 관리·감독할 수 있다.
- 나) 계약상대자는 적절한 시기에 적용재질 및 자재가 시방서 규정사항에 이상이 없음을 보증해야 하며 시험 및 검사완료시까지 보증에 대해 책임을 져야 한다.
- 다) 보증시험절차서 및 형식검사를 적용해야 될 자재에 대해서는 사전에 발주기관에 List를 제출해야 한다.
- 라) 계약상대자는 규정사항에 따른 정확한 시험 및 검사를 위해 모든 필요사항을 준비해야 한다.
- 마) 공급 계약된 구성품 및 자재 등의 전체품을 발주기관에게 제공해야 하며, 제작·설치시 및 완료 후까지 발주기관 또는 공사감독관의 감독 및 지시를 받아야 한다.
- 바) 자재의 검사규모 및 형태는 관련 한국산업규격(KS), KC(위생안전기준인증) 및 발주기관이 승인한 기준서, 시방서의 규정사항 등을 따라야 한다.

2) 검사계획 및 시험

제작에 앞서 계약 후 발주기관이 지정하는 기일 이내에 계약상대자는 전 품목에 대한 단계별 검사계획서 및 시험계획서를 제출하여야 한다.

3) 시험증명서류(Test Certificate Documentation)

시험에 따른 결과를 계약상대자 및 제작자는 책임을 져야 하며, 재질보증서(Material Certificate), 용접절차 시험보고서 등의 서류는 각 품목별로 정리해서 동종별로 적절하게 분류(장비 사양서 참고사항 포함)하여야 하며 자재의 특수품목에 대한 현장에서의 시험증명서 및 검사보고서를 포함한 각 서류를 공사감독관에 제출, 승인을 득해야 한다.

나. 코드 및 표준

1) 일반사항

검사범위 및 방법은 일반적으로 본 설계에 사용된 기준서와 사양서의 규정사항, 시방서 등에 따라야 한다.

2) 코드 및 표준

직접 또는 간접적으로 적용하는 코드 및 표준은 일정요건 이상의 품질을 보증할 수 있도록 성능, 안전, 시공 및 설치방법 등에 적용해야 한다. 코드 및 표준에서 지시된 품질 및 정밀도가 여러 등급일 경우에는 최상급의 품질 및 정밀도를 기준으로 해야 한다. 모든 경우에 있어서 적용되는 코드 및 표준은 최신판에 의거해야 하며 적용상에 있어 문제점이 발생할 경우에는 공사감독관의 지시에 따른다.

3) 표준적용의 대안

적용하여야 하는 기준서가 없을 경우 시험은 제작자 기준서를 참고하되, 공사감독관의 승인을 득해야 한다. 계약상대자가 제출한 시험기준 및 절차가 승인되면 계약상대자는 시험 전에 제작자 기준서를 공사감독관에게 제출해야 한다.

다. 검사 및 시험업무 및 사전준비 업무

- 1) 규정된 기준서 등에 따라 계약상대자는 원자재 구입 단계에서부터 제품생산까지 적용될 품질관리, 성능시험, 재료시험 및 제작을 위한 절차사항을 제출해야 하며 제작자 및 계약상대자는 시험해야 할 관련품목에 대한 도면 및 절차가 승인되기 이전에는 어떠한 검사도 하여서는 안된다.
- 2) 공사감독관의 요구가 있을 경우에는 계약상대자는 시험, 검사 시에 도면 및 시험절차서를 제공해야 하고 검사 및 성능시험을 위해 필요한 모든 계기류 및 장치류는 공사감독관이 승인하여야 한다.
- 3) 검정기준 또는 동등 이상의 기준에 따라야 하며 계약상대자가 승인된 절차서나 기준과 상이한 방법을 적용시키고자 할 때에는 변경사항에 대한 충분한 기술자료를 제출하여 승인받아야 하고 그 이후에는 변경 불가능하며 이러한 제반작업은 계약상대자의 비용 부담으로 실시한다.

5.3 시운전

시운전은 성능보증 달성을 포함하여 수행되어야 하며, 시설물 준공은 시운전 결과가 본 입찰안내서의 각 보증치를 만족시켰을 때로 한다.

본 입찰안내서상 시운전 내용에 포함되지 않은 사항은 「공공하수도시설 설치사업 업

01

02

03

04

05

06

07

무지침」의 내용에 따른다.

5.3.1 일반사항

- 1) 시공과 “예비점검 및 운전시험”인 시운전 준비 완료 후에 계약상대자는 시운전 개시에 대한 승인을 받아야 한다.
- 2) 시운전 기간 중에는 전체계통 또는 독립적으로 운전되는 부분에 대한 논리제어 운전이 만족스러움을 확인하기 위하여 규정된 성능조건대로 준비되고 운전되며 조정되는지를 확인한다.
- 3) 계약상대자는 다음 사항을 발주기관이 확인할 수 있도록 상세한 시운전 계획서를 제출해야 한다.
 - 가) 제시된 로직에 대한 작동순서 및 시간 등이 논리적이고 현실적이어야 하며 각종 규정에 부합되어야 한다.
 - 나) 모든 부분의 시운전시에는 시운전 시험 완료된 부분의 정상운전을 방해하지 않아야 한다.
 - 다) 계약상대자는 시운전 기간동안 발주기관 측 운전요원에게 충분한 훈련을 실시해야 한다.
 - 라) 찌꺼기처리시설의 경우 성능시험에 사용되는 찌꺼기는 계약자가 현장까지 수집, 운반하여야 한다. 성능시험용으로 적절한 찌꺼기인지 확인을 위하여 계약자는 찌꺼기에 대하여 삼성분, 물리화학적 조성 등을 분석하여 공사감독관의 승인을 받아야 하며, 필요한 찌꺼기의 소비량, 수집량, 운반시간에 대하여 발주자에게 보고하여야 한다.
 - 마) 시운전계획서는 토목, 건축, 기계, 전기·계측제어설비 등 전체에 대하여 작성하되, 수처리공정 성능확인에 대해서는 고도처리공법 성능확인에 준하여 작성하여야 한다.
- 4) 유입수질의 저농도 등으로 성능보증을 위한 처리효율달성이 곤란할 경우 공법특성에 따른 처리효율과 운전조건을 설계에 반영, 제시하여야 한다.
- 5) 시운전 보고서 및 시운전 결과에 의해 보완된 유지관리지침서를 작성, 준공시 제출하여야 한다.
- 6) 계약상대자는 필요시 총인처리설비(생물반응조 후단의 처리시설)에 대한 개별 효율을 보증하여야 한다.
- 7) 계약상대자는 「공공하수도시설 설치사업 업무지침」에 따라 시운전에 소요되는 비용 전체를 부담하여야 한다.

8) 시운전 포함내역은 다음과 같다.

- 통신비
- 인건비
- 분석비(수질, 악취, 찌꺼기함수율 등)
- 소음 및 진동 분석비
- 상수 사용요금(필요시)
- 시운전보고서 인쇄비
- 약품비(필요시)
- 교육훈련비

5.3.2 시운전 실시항목 및 주기

- 1) 시운전은 발주기관이 승인한 시운전 계획서(동절기 및 홍수 시 등을 고려)의 규정절차에 따라 실시하며, 성능이 계약 보증치에 부합되어 본 처리시설의 기능이 정상적임을 확인해야 한다.
- 2) 발주기관이 만족할 수 있는 정도의 시운전 작업이 완료되면 계약상대자는 즉시 시운전 결과서에 완료 일자를 기입 후 서명해야 하며 발주기관에서도 서명해야 완료된 것으로 본다.
- 3) 계약상대자의 공법에 따라 제시하되 일반적인 실험항목 및 주기는 「하수도설계 기준(KDS 61 00 00), 2022」 및 「공공하수도 설치사업 업무지침, 2022. 11. 02」에 준한다.
 - 유입수, 1차 처리수, 연계처리유입수, 생물학적처리공정 처리수, 최종 방류수 : BOD₅, TOC(COD_{Mn}), SS, T-N, T-P → 1회/일(각 단계별 처리수질)
 - 유입수(1차 처리수), 생물학적 처리공정 처리수 : NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N → 1회/일
 - 유입수, 최종 방류수 : 생태독성 → 1회/월
 - 생물반응조(성능보증대상 주공정) : pH, 수온, DO, BOD₅, TOC(COD_{Mn}), SS, T-N, T-P, F/M비, BOD 용적부하, 슬러지체류시간(SRT), 수리학적체류시간(HRT), 미생물농도(MLSS, MLVSS), 슬러지용적지수(SVI), ORP, 미생물 상태 → 1회/일
 - 유입수, 최종 방류수 : 총대장균군수 → 1회/일
 - 잉여찌꺼기 : TS → 1회/일
 - 각종 반응수 : BOD₅, TOC(COD_{Mn}), SS, T-N, T-P → 1회/일
 - 악취제거설비(탈취기) : 유입구 및 최종 유출구의 유속(풍량산정), 온도, 습도,

01

02

03

04

05

06

07

압력, 주요 악취물질 농도, 복합악취 → 1회/주

◦ 하수찌꺼기 처리시설(농축, 소화, 탈수) : 1회/일

◦ 분석항목

〈표4-83〉 분석항목

구분	농축	소화조		소화가스	비고
		유 입	유 출		
분석 항목	<ul style="list-style-type: none"> 고형물 회수율 함수율 	<ul style="list-style-type: none"> pH TS VS FS 	<ul style="list-style-type: none"> pH TS VS FS 유기산 알칼리도 	<ul style="list-style-type: none"> CH₄ CO₂ H₂S 습도 	

- 4) 준공을 위한 보증수질 준수 여부는 현장에서 30일 실험 분석치와 국·공립시험기관 또는 시험인정기구(KOLAS)에서 인정한 국제공인시험기관 실험 분석치(5회이상 인증 단 생태독성은 1회이상)를 비교분석하여 확인한다. 또한 성능확인 대상일 경우 성능확인 절차를 통과하여야 한다.

5.3.3 시운전 작업의 주요 항목

최소한 다음 사항에 대하여 시운전 작업을 실시해야 한다.

- 1) 하수처리시설
 - 가) 각 장비의 기능시험
 - 나) 전 설비의 운전시험
 - 다) 측정자료 확인 및 기록 (유입수질, 방류수질, 유량 등)
- 2) 악취방지시설(탈취, 환기)
 - 가) 각 장비의 기능시험
 - 나) 전 설비의 운전시험
 - 다) 측정자료 확인 및 기록 (유입농도, 배출농도)
- 3) 찌꺼기처리시설
 - 가) 각 장비의 기능시험
 - 나) 전 설비의 운전시험
 - 다) 반입 및 공급설비
 - 찌꺼기 투입장치 운전시험
 - 라) 농축 및 탈수설비
 - 성능 시험전의 각 항목별 검사
 - 마) 측정자료 확인 및 기록 (함수율)
 - 바) 찌꺼기 이송 및 저장설비

- 찌꺼기 이송 및 저장장치 운전시험
- 4) 소화가스 발전시설
 - 가) 각 장비의 기능시험
 - 나) 전 설비의 운전시험
- 다) 측정자료 확인 및 기록 (유입메탄농도, 배출농도, 유량, 발전량 등)
- 5) 기타 공사 발주기관이 필요하다고 인정하는 시험

5.4 성능시험

5.4.1 개요

- 1) 계약상대자는 각종 장치가 실제 운전에 적합하다는 것을 성능시험을 통하여 입증하여야 하고 여러 운전조건에서도 이 입찰안내서에 명시된 처리시설의 성능보증이 입증되어야 하며 계약상대자는 처리시설의 성능시험에 대한 준비 및 시운전 기간의 종료를 서면으로 통고해야 한다.
- 2) 계약상대자는 시운전 기록표를 제출하여야 하고, 성능시험을 수행하기 위하여 서면으로 발주기관의 승인을 득하여야 한다. 성능보증이 미비할 경우에는 관련 장비 및 시설에 대하여 계약상대자는 문제점에 대한 개선 및 교체 작업을 하여야 한다.
- 3) 처리시설의 전체 성능보증에 지장을 주는 부분들을 발주자가 확실하게 인지하기 위하여 계약상대자는 발주기관이 지시하는 모든 부분에 대한 성능시험을 하여야 한다.
- 4) 이와 같은 성능시험을 제반 관련기준에 따라 시행된다. 계약상대자는 성능시험을 정확히 수행하기 위하여 적절한 위치에 계측장비를 설치해야 한다.
- 5) 처리시설 주요 장비의 시험은 이 사양서의 시방에 따라 계약상대자가 제시한 성능 및 보증을 측정하기 위하여 상호 동의된 기준에 따라 수행되어야 한다.

5.4.2 시험용 계기

- 1) 모든 용량과 특징을 측정하는 방법과 측정허용오차는 공사감독관이 승인한 적절한 규칙 혹은 국가 규격에 따라야 한다.
- 2) 공사의 설계단계에서 계약상대자는 처리시설의 성능이 사양서의 요구조건을 충족한다는 것을 입증하기 위하여 필요한 측정의 종류를 상세히 기술하여야 하며, 특히 제시된 성능보장을 입증하기 위하여 필요한 성능시험 계기의 계획서를 제

01

02

03

04

05

06

07

출하여 승인받아야 한다.

- 3) 시험계기 계획서에는 각 보증값에 대한 전반적인 시험허용오차 등을 포함하여 각 변수에 대한 적절한 시험허용오차가 명시되어야 한다.
- 4) 성능시험을 목적으로 사용되는 정밀시험 장비는 시험 전 그리고 공사감독관이 요구하는 경우는 시험 후에 표준계기를 사용하여 조정되어야 하고 조정기록은 공사감독관에 의하여 검사되어야 하며 계기에 필요한 모든 공급물 예를 들면 공기, 전기 등은 성능시험 시작 전에 제작자 사양서에 명시된 값으로 조정되어 시험기간 중에 이 값을 유지하여야 한다.

성능시험 중에 각각 측정되는 값은 공사감독관 입회하에 계약상대자에 의해서 기록될 것이며, 시험이 완료된 후 자료기록표에 각각 서명하고 그 사본은 각 부서로 배부되어야 한다.

5.4.3 성능시험

1) 개요

- 성능시험을 실시하기 위하여 공사감독관의 승인을 받은 후 계약상대자는 하기의 성능시험의 절차방법에서 기술된 순서에 따라서 공사감독관의 입회하에 성능시험을 실시하여 성능보증을 입증하여야 한다.

2) 성능시험의 절차 및 방법

가) 성능시험 절차

성능시험 시작 2일 전부터 시설은 정격부하에서 안정된 운전이 되어야 하며, 시설성능검사를 위하여 시험은 각각의 정격 운전시간 이상 지속되어야 한다.

나) 항목 및 실시방법

성능시험의 항목 및 실시방법은 아래에 기술되어 있으며 시험은 공사감독관의 입회하에 실시될 것이다.

(1) 연속운전

성능시험 기간 중 시설은 어떠한 하자 없이 연속적으로 운전되어야 한다.

(2) 비상정지

비상 정지시 설비는 안전하게 정지시켜 설비를 보호할 수 있도록 입증되어야 한다.

(3) 소음치

「소음·진동관리법(환경부)」에서 규정하는 소음공정시험기준에 준하여 실시하여야 한다.

(4) 진동

「소음·진동관리법(환경부)」에서 규정하는 진동공정시험기준에 준하여 실시하여야 한다.

(5) 악취

「악취방지법(환경부)」에서 규정하는 악취공정시험기준에 준하여 실시하여야 한다.

(6) 동력 소모량

한전으로부터의 수전 총량은 전력량계를 사용하여 측정되어야 한다.

(7) 하수찌꺼기 처리시설

하수찌꺼기 건분추출과 분석(품질기준 포함)은 「폐기물관리법」에서 규정하는 폐기물 공정시험방법에 준하여 함수율 분석을 실시하여야 한다.(5회 이상)

설치 후 준공에 따른 성능평가(기술진단)를 「하수도법」에 규정한 기술진단기관을 통해 반드시 실시하며, 그 결과를 준공서류에 첨부하여 제출하여야 한다. 시험운전은 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일)동안 연속측정값(주1회 이상 측정)의 평균치 및 공인기관 측정값(5회 이상)이 성능보증을 만족하여야 한다.

(8) 기타 필요한 사항

다) 성능시험에 대한 실시계획

성능시험 이전에 미리, 계약상대자는 위에 기술된 항목 및 실시방법에 입각한 성능시험에 대한 실시계획을 제출하여야 하며 발주기관이 승인한 실시계획에 따라 수행해야 한다.

5.4.3 성능보증

가. 개요

이 장은 계약상대자가 시설에 대하여 책임져야 하는 보증에 관하여 규정한다.

계약상대자는 공사의 조건, 계획, 설계, 구매, 운송, 시공, 시운전, 성능, 시험 및 교육에 대하여 책임을 져야 하고 계획, 설계, 일급 기능인력, 공사의 확실한 준공을 보증하여야 하며 특별히 계약상대자는 대한민국의 해당법규에 관련한 정보에 정통하여 이 법규에 따라야 한다.

공사의 검사, 세척, 관리 및 하자보수가 용이하고 연속적인 작업과 원활한 운전이 우선적으로 고려되도록 설계, 시공되어야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

나. 성능보증

1) 보증치

달리 명시되지 않는 한 계약상대자는 다음을 보증하여야 한다.

가) 연속운전

성능시험 기간 중 시설은 어떠한 하자 없이 연속적으로 운전되어야 한다.

나) 악취

악취는 악취저감시설 성능보증 기준치 이하로 보증하여야 한다.

다) 단위공정별 성능보증

단위시설별 성능보증기준은 입찰안내서에 제시된 성능보증기준을 따른다.

다. 기계적 보증

1) 개요

가) 계약상대자는 공급된 장비, 자재 혹은 그 부품이 본 입찰안내서에 명시된 기준을 만족시키는 것임을 보증하여야 하며 설계, 자재, 기능에 있어 결함이 없어야 한다. 예비부품은 원부품과 같거나 그 이상의 재질이어야 한다.

나) 공급된 예비부품은 원 부품과 같거나 동등한 것이어야 하며 현장에 인도되었다 하더라도 성능 및 기능에 불확실한 사항이 생긴 경우 계약상대자는 공사감독관이 지시한 시간 내에 계약상대자 비용으로 확인시험을 하여야 한다.

다) 확인시험이 규정된 조건을 만족시키지 못하는 경우, 계약상대자는 자신의 비용으로 가능한 한 빨리 결점을 보완하여야 하며 결함이 있거나 적합하지 않는 장비 혹은 자재, 부품을 계약상대자 비용으로 재설비, 보수 혹은 교체할 경우 지체 없이 공사감독관에게 통보하여야 한다.

2) 보수

가) 보증기간 중 정상적인 운전방법에 의한 운전에도 불구하고 일어난 결함은 계약상대자의 비용으로 가능한 한 빨리 보수되어야 하고 그러한 결함에 의해 발생한 손실 및 결함판정에 소요되는 경비는 계약상대자 부담으로 하며, 계약상대자는 발주기관에 이의를 제기하지 못한다.

3) 제작 및 시공에 대한 보증

기계설비의 보증은 준공 후 산정하며 아래와 같다.

가) 설비 내구년한 : 입찰자 제시

나) 하자보증기간 : 준공후 인수일로부터 3년(단, 생물반응조 분리막 8년 이상)

다) 기계시설 보증기준(보증기간내의 결함판정기준)

◦ 기계설비 전체

- 성능의 저하
- 각 부분의 무게 손실은 원래 무게의 10% 이상

각 부품은 보증기간 동안 제 위치에 사용되어야 하며, 원래의 각 부품의 무게를 달아야 한다.

- 결함에 의한 고장이 예견되는 경우
 - 펌프, 압축기, 송풍기 등 회전기기
- 성능의 저하
- 기준치를 벗어나는 과도한 진동 및 소음
- 기 타
 - 결함에 의한 고장이 예견되는 경우
 - 「대기환경보전법(환경부)」 등 법규 미달 시
 - 수요기관 및 발주처가 확인한 결함

5.5 예비품 및 특수공구

예비품 및 소모품은 상호호환성이 있어야 하며 적당한 방법으로 식별표식이 된 상태로 공급되어야 한다. 또한, 계약상대자(제안자)는 입찰 시 예비품 및 특수공구에 대한 별도의 상세 목록표를 제출하여야 하며 상세목록표에는 품목, 가격, 수량 등을 명시해야 한다.

5.5.1 예비품

- 1) 계약상대자(입찰자)는 예비품 목록을 제출하여 공사감독관의 승인을 득한 후 성과보증 완료 즉시 발주기관에게 완전한 상태로 인도해야 한다. 또한, 계약상대자(입찰자)는 성과보증용 예비품에 대해서는 계약상대자 부담으로 구입하여 사용해야 하며, 예비품의 공급량 기준은 준공 후 3년간 소모될 부품으로 한다.
- 2) 계약상대자는 입찰시 각 공종별 설계지침에 제시된 세부 품명 및 수량을 반영하여 예비품에 대한 별도의 상세 목록표를 제출해야 하며 상세 목록표에는 품목, 가격, 소요량 등을 명시하여야 한다.
- 3) 예비품은 상호 호환성이 있어야 하며 적당한 방법으로 식별번호가 표식된 상태로 제공되어야 한다.
- 4) 예비품은 원가계산시 이윤아래 별도항목으로 반영하여야 한다.

※ 입찰자가 입찰시 제출한 상세목록 중 수도시설의 유지관리상 필요한 목록이 빠졌을 경우 누락된 목록에 대해서는 시설물 인수전 계약상대자 부담으로 제공하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

※ 예비품 금액 내역서는 실시설계 후 제출하되 금액은 입찰금액에 포함한다.

5) 예비품 납품시 캐비닛 선반 등의 보관장소를 확보하여야 한다.

5.5.2 특수공구

- 1) 특수공구는 계약상대자(입찰자)가 입찰서류를 제출할 때 기술되어야 한다. 서술되지 않더라도 계약상대자(입찰자)는 박스에 완전한 세트로 하여 사용하지 않은 새로운 특수한 렌치, 공구 등을 공급하여야 하며 이러한 공구는 정밀검사, 수리운전 등을 할 때 편리하고 꼭 필요한 것들이어야 한다.
- 2) 공구명세서는 장비제작과 장비가 완성되어 현장에 도착하기 전에 공사감독관으로부터 승인을 받아야 하며 개략명세서는 입찰서 제출시 준비되어야 한다.
- 3) 특수공구품의 금액 내역서는 실시설계 후 제출하되 금액은 입찰금액에 포함하여야 한다.

5.6 사후관리 이행계획

본 처리시설의 시설물은 설치 후 지속적으로 유지관리 되어야 하는 시설로써 다음 사항에 대하여 사후관리이행계획을 수립·제시하여야 한다.

- 가. 주요시설물별 하자담보기간 및 조치계획
- 나. 준공 후 운영관리에 필요한 기술지원계획

5.7 착공시 제출하여야 할 서류

계약상대자는 공사착공 시 다음의 서류를 제출하여야 하며, 제출부수 및 형식은 발주기관과 협의하여 결정한다. 단 제출서류가 중복되었다고 판단 시 발주기관과 협의하여 조정한다.

- 1) 전체공사 및 당해년도 공사의 공사수행계획서
- 2) 공사진행 중 단위공정별 세부공사 설계서 및 자재시방서와 시험계획서 등 승인을 요하는 서류
- 3) 현장대리인 신고서
- 4) 공사공정예정표
- 5) 안전관리계획서, 환경관리, 품질관리계획서
- 6) 공정별 인력 및 자재, 장비투입계획서
- 7) 착공 전 현장 사진 및 측량성과

- 8) 연차별 공사 수행계획
- 9) 설계도서 관리계획
- 10) 공사수행을 위한 각종 인·허가 이행계획
- 11) 계약이행에 필요한 조직표
- 12) 공사용지 확보계획에 따른 공사 수행계획서
- 13) 연도별, 분기별 공사금액 산출
- 14) 가적치장 및 사토장 선정 위치, 각종 표지판 위치, 계약상대자용 가설건물 위치, 감독관사무실 위치 등
- 15) 사용될 절차서 목록
- 16) 입찰시 제출하여 설계심의 등에 의해 수정된 제출도서
- 17) 다음사항이 첨부된 현장기구표
 - 가) 환경, 품질관리자, 안전관리자 등의 경력 확인서
 - 나) 환경, 품질관리자, 안전관리자 선임신고서
- 18) 시공에 따른 교통소통 및 환경오염 방지계획서
- 19) 각종 인허가 협의 시 관련기관 사업설명을 위한 업무협의 자료
- 20) 사업 및 공사설명, 주민홍보를 위한 홍보계획서
- 21) 단수시 비상급수계획
- 22) 긴급누수복구를 위한 조직 및 장비구성 계획
- 23) 참여기술자 보안각서
- 24) 공사수행과 관련하여 발주기관 및 공사감독관이 요구하는 자료

5.8 공사 중 제출하여야 할 서류

- 1) 일일작업보고서(인원, 장비, 자재, 공정계획 및 실적, 작업내용, 문제점, 건의사항 등 표시)
- 2) 주간작업보고서
- 3) 다음사항이 첨부된 월간공정보고서
 - 가) 공정에 따른 진행사항 및 활동사항 표시
 - 나) 각종 보고서 항목별로 총괄적인 기술내용이 포함되어야 함
- 4) 공사성과분석보고서
- 5) 주요문제점 보고서
- 6) 공사구간별, 공종별 공사수행세부계획서
- 7) 기타 관련법 및 규정 등의 개정으로 인하여 필요하게 된 서류와 공사수행과 관련하여 발주기관 및 공사감독관이 요구한 자료

01

02

03

04

05

06

07

5.9 준공시 제출하여야 할 서류

- 1) 계약상대자는 공사준공시 다음의 서류를 제출하며, 제출서류 부수 및 형식은 발주기관과 협의하여야 한다.
 - 가) 유지관리지침서 10부 (대·중·소블록 유지관리지침서, 유지관리시스템 및 설비에 대한 유지관리지침서, TM/TC관련 시설물 운영 및 유지관리지침서 등)
 - 나) 공사과정 사진첩 5부(USB 등 이동식 저장장치 포함)
 - 다) 공정표 및 자재리스트 1부
 - 라) 준공공정표 1부
 - 마) 각종 인·허가 서류 각 1부
 - 바) 공사 전, 중, 후 동영상제작(분야별, 시기별, 주요공정) CD-ROM 1부
 - 사) 공사기록부 1식
 - 아) 건설기록지 10부
 - 자) 성과보증 결과보고서(완료 후 1개월내 제출) 10부
 - 차) 준공보고서(준공 후 1개월내 제출) 10부
 - 카) 준공도집(A3 축소판) 10부
 - 타) 준공도서(USB 등 이동식 저장장치) 1식
 - 파) 승인된 품질기록 목록에 따른 서류(시험, 검사 등)
 - 하) 사업대상시설물에 대한 측량성과 1식(지하매설물 측량성과심사 완료자료 포함)
 - 거) 상기 내용 중 전산 작성이 가능한 모든 서류의 USB 등 이동식 저장장치 3부
- 2) 기타 발주기관이 필요로 하여 요구하는 서류
- 3) 발주기관은 위의 제출서류가 중복되었다고 판단되거나 기타 조정사유가 합당할 경우 조정이 가능하며 계약상대자는 발주기관의 추가 부수 요구에 응해야 한다.

제6장 공사관리 및 공사관리도서 작성지침

6.1 공사관리지침

6.1.1 사업수행지침

- 가. 계약상대자는 당해 사업의 현장관리(민원사항 포함) 및 공사관리 등에 대하여 원활한 수행을 달성하기 위한 종합적 사업수행계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- 나. 사업수행계획은 현장관리조직과 인력관리계획, 예상민원 처리(방지)계획 등이 포함된 현장관리계획과 공정, 품질, 안전, 하도급, 장비 및 자재투입 등의 공사관리계획이 포함되도록 하여 원활한 공사가 진행될 수 있도록 하여야 한다.
- 다. 사업수행계획은 당해 사업 연차사업계획의 기준이 되며, 연 1회 수정 및 보완한다.

6.1.2 직원투입지침

- 가. 계약상대자는 당해 사업 낙찰 후 실제로 투입 가능한 가용 인원을 대상으로 공사수행 조직표를 작성하여 인원을 투입하여야 하며, 인력교체는 동등이상의 자격을 가진 자로 공사감독자의 승인을 받아 교체한다.
- 나. 공사감독자의 승인 없이는 계약상대자는 현장조직에 소속된 종업원을 본 계약이행과 관련 없는 타 업무에 종사하도록 할 수 없다.

6.1.3 품질관리지침

- 가. 계약상대자는 설계도서 제출시 품질 및 계측관리 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 공사착수 전 품질 및 계측관리 계획서를 「건설기술 진흥법 시행규칙」 및 KS A (ISO) 9001에 의해 작성하여 공사감독자에게 제출하고 승인을 득해야 한다. 또한 공사감독자가 품질관리계획서의 수정 또는 보완을 요구할 때 계약상대자는 응하여야 한다.
- 다. 계약상대자는 공사수행조직 작성시 품질 및 계측관리 전담조직의 구성을 포함하여야 한다.

6.1.4 공정관리지침

가 공정관리기법

- 1) 본 공사의 공정관리는 본 지침에 의거 시행하여야 하며 공정관리에 의해 달성하고자 하는 목표는 다음 각호와 같다.

01

02

03

04

05

06

07

- 2) 도로 및 교량 건설공사의 공정계획표 작성, 운영에 관한 지침을 규정함으로써 공정관리 전산화에 의한 진도관리, 일정관리 및 지원관리를 통하여 공기를 준수하고 품질향상 및 원가절감을 도모한다.
- 3) Network 기법에 의해 제안된 공정계획을 수립, 운영함으로써 효율적인 작업수행을 보장하고, 제안된 공정계획서의 정당성과 일정계획, 진도계획, 자원계획, 예산 및 비용분석을 평가하는 기초자료를 제공한다.
- 4) Network 기법에 의해 산출되는 수학적 분석치를 각종 Report를 통하여 평가하며, 이에 따라 실 작업진도의 확인과 기성신청 및 검사의 편의를 도모한다.
- 5) 계약상대자는 착공일로부터 60일 이내에 Network에 의한 전산처리가 가능한 세부공정표를 작성 제출하고 90일 이내에 공사감독자의 승인을 받은 최종 공정표를 확정하여 공정관리시스템이 원활하게 운영될 수 있도록 하여야 한다.
- 6) 계약상대자는 원활한 공정관리운영을 위해 “공정관리 전담조직”을 구성·배치해야 한다.

나. 수량관리 및 진도관리

- 1) 계약상대자는 초기 Data가 구축되면 공사감독자의 승인을 받은 후 그에 관한 Data를 합의된 방법에 따라 CD 및 보고서로 제출하여 운영단계의 Update된 Data를 보고서(4부) 및 CD로 제출하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 주별, 월별 작업상황에 대하여 Update용 자료를 공사감독자가 지정하는 일정 서식에 의거 단위작업별 물량을 기록하여 공사감독자의 승인을 받은 후 Update를 실시하여야 한다.
- 3) Update된 자료는 CD 및 공사감독자가 지정하는 보고서를 첨부하여 유지·보관한다.
- 4) Update된 주별, 월별 공정율은 그 기간대의 대내 및 대외용 공정율로 인정하고 기성 신청시 기본자료가 된다.
- 5) 주별, 월별 공정회의는 최근 Update된 공정보고서로 운영한다.
- 6) 설계변경에 의한 물량의 변경이나 현저한 작업순서의 변경이 있을 시, 그리고 인접공구 및 타 분야 계약상대자의 공정계획 변경으로 본 공사 공정이 조정되어야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 세부공정표를 수정하여야 한다.

다. 공정지연의 만회대책

계약상대자는 승인된 세부공정계획 대비 월간 공정실적이 20% 이상 지연되거나 누계공정실적이 10% 이상 지연될 경우 또는 지연일수가 잔여공기의 20% 이상 초과될 경우 부진원인을 분석하고 아래 공정만회기법을 이용하여 만회대책을 수립하여야

하며, 조정사항을 반영한 수정 Network Diagram을 작성하여 공사감독자의 승인을 얻어 시행하여야 한다.

1) 공정만회기법

- 가) Activity별 공기추진 재검토
- 나) Critical Path 활동의 병행 공사
- 다) Critical Path 활동의 세분화
- 라) 계획공정 Logic의 변경

라. 기성부분을 위한 산출내역서 작성기준

1) 일반기준

- 가) 계약상대자는 계약조건에 따라 기성신청을 하게 되며, 이때 공사감독자의 승인을 받은 주별, 월별 공정 진도보고, 즉 단위작업별 진척율이 그 기준이 된다.
- 나) 기성금액은 단위작업별 시공물량을 집계하여 계약내역서상의 공종별 기성내역서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 기성 신청한다.

2) Computer의 Hardware 및 Software 사양

공정관리용 Hardware와 Software는 아래의 사항을 구비하여 초기 계획 수립단계의 Data 처리에 지장이 없도록 사전에 공사감독자의 승인을 득한 후 현장에 설치하여야 한다.

가) Hardware

- (1) 아래의 공정관리용 Software가 원활히 가동될 수 있는 장치를 현장에 설치한다.
- (2) 상기 장비의 운영을 위한 제반 보조장치(Monitor, 레이저 프린터 등)

나) Software

- (1) 한글사용이 가능한 Software로서 Personal Computer용 공정관리와 내역관리를 통합 운영할 수 있는 Software Package
- (2) 공정관리용 Software Package가 구비해야 할 사항들
 - (가) PERT/CPM 이론에 의한 Early Start Time(EST), Early Finish Time(EFT), Late Start Time(LST), Late Finish Time(LFT), Total Float(TF), Critical Path(CP) 등의 기본사항 처리가 가능해야 한다.
 - (나) 특정한 Activity에 적용시킬 수 있는 정기휴일, 지정휴일, 비정규 작업일을 설정하는 Calender의 처리가 가능하여야 한다.
 - (다) 모든 Project를 수행하는 데에는 인원, 장비, 자재 등과 같은 각종 자원

01

02

03

04

05

06

07

의 소모가 수반되는 바, 자원관리를 수행하는데 필요한 자원을 정의하는 해당 자원의 Code, 자원명, 기본단위, 자원단가 등의 처리가 가능하여야 한다.

(라) Activity를 기능적, 논리적인 목적에 따라 Grouping 할 수 있는 작업분류 체계(Work Breakdown Structure)를 공사감독자와 협의하여 설정하여야 하며, 계층적 다단계 정보처리가 가능하여야 한다.

(마) 진도(Progress)관리에 있어 기준일 현재 진행 중이거나 완료된 Activity를 대상으로 일정, Cost, 진도율에 관한 다음과 같은 자료의 Update 처리가 가능하여야 한다.

- ① Actual Start Date(AS) : 실제 작업 착수일
- ② Remaining Duration(RD) : 현시점으로부터 작업 완료시까지의 예상 소요공기
- ③ Actual Finish Date(AF) : 실제 작업 완료일
- ④ Percentage Complete(PC) : 해당 Activity를 100%으로 보고 현재까지의 진척율(%)

(바) Progress 보고의 이상요인이 발생하는 Out-of-Sequence 처리가 가능하여야 한다.

(사) 공정관리 System에 할당된 각종 물량과 이에 대응하는 내역물량과의 대비, 설계변경에 따른 물량 집계 비교, 공정관리 System 운영에 의한 자동적인 내역중심의 기간대별 기성고 산정 등이 손쉽게 이루어져야 한다.

6.1.5 안전관리 지침

가. 적용범위

- 1) 본 지침은 도로 건설공사에 수반되는 안전시공 및 안전관리 업무에 적용한다.
- 2) 다음에 열거하는 법 규정, 지침 및 기준에 의거하여 공사 중 제반 안전점검 및 관리 하여야 한다.

가) 가설공사 표준안전 작업지침(고용노동부, 2020)

나) 콘크리트공사 표준안전 작업지침(고용노동부, 2020)

다) 굴착공사 표준안전 작업지침(고용노동부, 2023)

라) 철골공사 표준안전 작업지침(고용노동부, 2020)

마) 해체공사 표준안전 작업지침(고용노동부, 2020)

바) 추락재해방지 표준안전 작업지침(고용노동부, 2020)

- 사) 크레인작업 표준안전 작업지침(고용노동부, 2002)
- 아) 발파작업 표준안전 작업지침(고용노동부, 2023)
- 자) 감전재해 예방을 위한 기술상의 지침(고용노동부, 2020)
- 차) 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(고용노동부, 2024)
- 카) 작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시(고용노동부, 2020)
- 타) 위험기계·기구 방호조치 기준(고용노동부, 2020)
- 퍼) 위험기계·기구 자율안전확인 고시(고용노동부, 2020)
- 하) 산업안전보건법, 시행령, 시행규칙(고용노동부, 2024)
- 거) 건설기술진흥법, 시행령, 시행규칙(국토교통부, 2024)
- 너) 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부, 2023)
- 더) 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침(국토교통부, 2024)
- 러) 건설공사 안전관리업무 매뉴얼(국토교통부, 2014)
- 머) 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부, 2023)
- 버) 가설공사 표준시방서(국토교통부, 2023)
- 서) 건설사고조사 업무매뉴얼(국토교통부, 2009)
- 어) 콘크리트교량 가설용 동바리 설치지침(국토교통부, 2007)
- 저) 유해·위험방지 및 안전관리 계획서 통합작성지침서(국토교통부, 2007)
- 처) 제조업 등 유해·위험방지계획서 제출·심사·확인에 관한 고시(고용노동부, 2023)
- 커) 건설기계 안전보건 작업지침(한국산업안전보건공단, 2022)

나. 안전관리 업무의 책임한계

안전관리 미흡으로 인한 안전사고에 대한 모든 책임은 계약상대자에게 있고 손해발생에 대해서는 계약상대자 부담으로 처리하여야 하며, 안전관리계획서의 심의 및 안전점검을 이유로 그 책임이 소멸되거나 전가될 수 없다.

다. 안전관리계획 수립대상

1) 안전관리계획서(건설기술진흥법)

- 가) 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제2조에 의한 1·2종 시설물 건설공사
- 나) 지하 10m 이상 굴착하거나 폭발물 사용공사로써 20m 안에 시설물이 있거나 100m안의 양육가축에 영향이 예상되는 건설공사
- 다) 인·허가·승인기관이 필요하다고 인정하는 건설공사

2) 유해·위험방지 계획서(산업안전보건법)

- 가) 지상높이가 31m 이상인 건축물 또는 공작물의 건설·개조 또는 해체

01

02

03

04

05

06

07

- 나) 최대지간 길이가 50m 이상인 교량건설 등 공사
- 다) 깊이가 10m 이상인 굴착공사
- 라) 기타 건설설비, 크레인 등을 사용하는 공사 또는 유해·위험작업 등으로써 노동부 장관이 정하는 공사
- 2) 통합안전관리계획서(건설기술진흥법, 산업안전보건법)
 - 가) 1), 2)항의 작성대상공사
 - 나) 건설공사의 안전관리계획서와 유해·위험방지계획서를 수립함에 있어 양 계획서를 모두 제출해야 하는 건설공사에 대하여 해당업체가 희망하는 경우 원활한 안전관리 업무 및 계획서를 용이하게 작성하기 위해서 양 계획서를 동시에 작성할 수 있다.
- 3) 기타
 - 계약상대자는 안전관리계획을 작성한 때에는 공사감독자의 확인을 받아 공사착공 전에 발주기관에 제출하여야 한다.

라. 안전관리 조직운영

- 1) 계약상대자는 당해 공사가 안전관리계획의 수립대상 건설공사인 경우 건설기술관리법이 정하는 안전관리조직을 두어야 하며, 각 구성원은 동법시행령이 정하는 직무를 성실히 수행하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 사내 안전관리 규정을 제정하여 실시방법 및 내용을 구체화하고, 시공현장 및 본사에 안전관리 전담부서를 편성 운영하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 안전관리조직 구성원에게 권한을 부여하고 시설, 장비, 예산 및 기타 업무 수행에 필요한 지원을 하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 산업안전보건법의 규정에 만족하는 안전관리자를 공사현장에 배치하여 안전업무를 전담시켜야 한다.

마. 안전점검 실시

- 1) 계약상대자는 부실시공 방지와 안전사고 예방을 위하여 「건설기술진흥법 시행령」이 정하는 바에 의하여 공사기간동안 안전관리책임자 및 안전관리자로 하여금 자체안전점검 실시토록 하여야 하며, 발주자가 지정하는 건설안전점검기관에 의뢰하여 정기 및 정밀 안전점검을 실시하여야 한다.
- 2) 현장 안전관리책임자는 자체안전점검 내용 및 조치내용을 기록·관리하여야 하며, 발주기관으로부터 제출 요구가 있을 경우 이에 응하여야 한다.

바. 안전관리교육 및 현장관리(장비)

- 1) 공사에 종사하는 모든 근로자는 안전한 작업방법으로 작업할 수 있도록 정기교

육, 매일 작업 전 일상안전교육, 작업변경 시 수시교육 및 유해위험 작업 시 특별 교육을 받아야 하고 현장안전관리 책임자는 교육을 시킬 의무가 있다.

- 2) 안전교육은 총괄 안전관리계획서에 의해 시행하며 교육내용은 당일 작업의 공법 이해, 시공 상세도면에 따른 세부 시공순서 및 시공기술상의 주의사항 등이 포함 되어야 한다.
- 3) 현장안전관리 책임자는 작업개시 전 공사에 종사하는 근로자에게 안전교육을 실시한 후 현장에 투입하고, 정기·일상·수시·특별교육을 통하여 안전관리에 만전을 기하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 안전교육을 기록·관리하여야 하며 공사준공 후 발주기관에 관계 서류와 함께 제출하여야 한다.
- 5) 계약상대자는 공사장의 모든 불안정한 요소를 제거하기 위한 시설 등의 조치를 하고 근로자에게 안전보증대상 보호구(안전모, 보안경, 보안면, 귀마개 및 귀덮개, 안전대, 장갑, 안전화 등)을 지급해야 하며, 재해발생시 즉시 대처할 수 있는 등 안전에 대한 필요한 조치를 하여야 한다.
- 6) 계약상대자는 근로자 고용 시 부적합한 자의 고용을 금지하기 위해 필요한 건강진단을 실시하고 고용된 근로자에 대하여는 정기적으로 건강진단을 실시하여야 한다.
- 7) 현장의 자재는 적절한 방법으로 안전한 곳에 적치하고 필요 없는 공사잔재를 정리하여 청결한 작업환경과 통로를 유지해야 한다.
- 8) 현장내의 작업 시 적절한 안전조치를 취하고 적합한 위험표시를 하여야 한다.
- 9) 현장내의 가시설 및 모든 시설물은 안전한 작업에 적합한 구조로 설치하여야 한다.
- 10) 화재예방, 소방시설·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제15조의 5(임시소방시설의 종류 및 설치기준)를 검토, 현장에 적용하고, 사고발생에 대비한 적절한 조치와 시설이 있어야 한다.
- 11) 현장 내 사용 중인 장비에 대하여 「산업안전보건법」 제36조에 의한 자체검사 및 정기검사 등 적절한 방법으로 점검하여야 하며, 작업종료 후 장비정돈 상태를 확인하여야 한다.

사. 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준

- 1) 계약상대자는 고용노동부고시 제2020-63호에 의한 산업안전보건관리비를 현장근로자의 안전관리를 위하여 사용하여야 하며, 입찰 전 기준개정시 개정기준을 적용하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

2) 계약상대자는 공사의 일부를 도급에 의하여 행할 때에는 계상된 산업안전보건관리비의 범위 안에서 하수급인에게 위험도 등을 고려하여 적정하게 지급하여 사용하도록 하거나 계약상대자와 책임하에 수급인과의 공동으로 사용하여야 한다.

3) 발주기관은 공사도중 또는 종료 후 산업안전보건관리비 사용내역서의 제출을 요구할 수 있으며, 계약상대자는 이에 응하여야 한다. 또한 하도급 관계에서 이를 준용하여야 한다.

아. 정기 및 정밀 안전점검의 실시

1) 계약상대자는 건설기술진흥법령이 정하는 바에 따라 정기 및 정밀안전점검을 실시하여야 하며, 정기안전점검의 실시는 건설공사의 종류 및 규모 등을 고려하여 국토교통부장관이 정하는 시기와 횟수에 따라 다음에 해당하는 기관에 의뢰하여야 한다.

가) 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제28조의 규정에 의하여 등록한 안전진단 전문기관

나) 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제45조의 규정에 의한 한국시설안전공단

2) 계약상대자는 정기 또는 정밀안전점검의 실시하고자 할 시에는 발주자가 지정하는 건설안전점검기관에 의뢰하여야 한다.

3) 정기안전점검을 실시한 결과 건설공사의 물리적, 기능적 결함이 있을 경우에는 보수·보강 등의 조치를 취하기 위한 정밀안전점검을 실시하여야 한다.

4) 계약상대자는 당해 공사가 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」의 규정에 의한 제1종 및 제2종 시설물의 건설공사에 해당하는 경우 당해 건설공사를 준공하기 직전에 「건설기술진흥법 시행령」에 의한 정기안전점검 수준 이상의 안전점검(초기점검)을 실시하여야 한다.

5) 계약상대자는 당해 공사가 「시설물의 안전 관리에 관한 특별법」의 규정에 의한 제1종 시설물 및 제2종 시설물에 해당하는 건설공사를 시행하는 도중 그 공사의 중단으로 1년 이상 방치된 시설물이 있는 경우 그 공사를 재개하기 전에 그 시설물에 대한 안전점검을 실시하여야 한다.

자. 초기점검

1) 계약당사자는 당해 공사가 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 규정에 의한 제1종 시설물 및 2종 시설물에 해당하는 건설공사를 시행하는 도중 그 공사 중단으로 1년 이상 방치된 시설물이 있는 경우 공사를 재개하기 전 그 시설물에 대한 안전점검을 실시하여야 한다.

- 2) 초기점검은 장비를 이용한 근접육안검사와 콘크리트강도조사, 철근배근, 재료시험 등 현장시험과 비파괴재하시험으로 처짐과 공용내하력의 초기치를 설정하여야 하며 대상 구조물의 주요부재에 대한 초기치 자료를 조사, 기록하여 준공시 제출하여야 한다.

차. 사고보고

- 1) 계약상대자는 현장 안전사고 발생시 신속한 대처 및 정확한 사고보고가 이루어질 수 있도록 비상연락망을 조직·운영하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 안전사고 발생시 사고내용, 사고발생원인, 피해발생내용, 복구대책 등을 공사감독자에게 신속히 보고하여야 하고, 건설공사 안전관리 종합정보망(www.csi.go.kr/)을 통해 신속히 신고하여야 한다.

6.1.6 환경관리 지침

계약상대자는 본 공사에 수반되는 환경관리 분야에 있어 환경관리 분야 책임자를 현장에 비치하여 환경행정 업무는 물론 환경오염 문제를 사전에 예방 또는 최소화하여 민원발생으로 인한 공기지연에 대처하여야 한다.

가. 적용범위

- 1) 본 지침은 본 공사에 수반되는 환경보호 및 관리업무에 적용한다.
- 2) 다음에 열거하는 법령에 의거 공사와 연관된 제반 환경보호 및 관리를 하여야 한다.
 - 폐기물 관련 법령
 - 대기환경 보전법령
 - 환경정책 기본법령
 - 소음, 진동규제 법령
 - 수질환경 보전법령
 - 유해 화학 물질관리 법령
 - 환경오염피해 분쟁 조정법령
- 3) 계약상대자는 환경영향검토에 따른 환경관리계획을 다음과 같은 내용을 포함하여 수립하여야 한다.
 - 인근가옥 등 공작물 피해대책
 - 소음·진동 대책
 - 통행 소통대책
 - 해양수질 대책

01

02

03

04

05

06

07

- 건설폐자재 대책
- 토양오염 방지대책
- 폐기물 처리대책
- 폐공처리 대책
- 동식물과 생태계변화에 따른 예방 및 방지대책
- 기타 환경관련 대책

나. 분쟁의 조정

- 1) 계약상대자는 본 공사로 인한 환경오염 등 민원이 발생하지 않도록 피해예방에 최선을 다하여야 하며 환경오염 피해에 따른 민원이 발생할 경우 이에 대한 책임을 져야 한다.
- 2) 계약상대자는 본 공사로 인하여 야기된 환경분쟁 발생 시 계약상대자와 민원인 사이에 조정되지 않는 사항에 대해서는 환경분쟁 조정위원회의 조치에 따라 조정될 수 있도록 노력하여야 한다.

6.1.7 지하안전 관리지침

계약상대자는 본 공사에 수반되는 지하안전관리 분야에 있어 지하안전관리분야 책임자를 현장에 배치하여 지하안전 행정업무는 물론 지하안전 문제를 사전에 예방 또는 최소화하여 민원발생에 따른 공기지연에 대처하여야 한다.

가. 적용범위

- 1) 본 지침은 본 공사에 수반되는 지하안전 및 관리업무에 적용한다.
- 2) 다음에 열거하는 법령에 의거 공사와 연관된 제반 지하안전 및 관리를 하여야 한다.
 - 지하안전 관련 법령
 - 지형·지질 관련 법령
 - 지하수 관련 법령
 - 안전관리 관련 법령

나. 계약상대자는 지하안전 영향검토에 따른 지하안전 관리계획을 다음의 내용을 포함하여 수립하여야 한다.

- 지하수 변화에 따른 피해대책
- 지반안전성 확보대책
- 기타 지하안전 관련대책

다. 분쟁의 조정

계약상대자는 본 공사로 인한 지하안전에 대해서 민원이 발생하지 않도록 피해예방에 최선을 다하여야 하며 지하안전과 관련된 피해로 인하여 민원이 발생할 경우 이에 대한 책임을 져야 한다.

6.2 공사관리도서 작성지침

6.2.1 사업수행 계획서 작성지침

사업수행계획서에 포함될 내용은 다음과 같다.

가. 현장관리계획

- 1) 현장관리 조직표
- 2) 현장인력 관리계획서

나. 공사관리계획 : 공정, 품질, 안전, 환경 등

- 1) 목적
- 2) 범위
- 3) 조직
- 4) 추진계획 등

다. 기타

- 1) 가설계획
 - 가) 작업장 및 야적장 등의 가시설 계획
 - 나) 크레인 사용계획
 - 다) 가도 및 공사중 교통처리계획
 - 라) 소음, 분진 등 건설공해방지계획
 - 마) 건설현장 및 주변지역 안전계획
 - 바) 지장물 이설 및 보호계획 등
- 2) 설계계획
 - 가) 인·허가 계획
 - 나) 예상민원 대처계획
 - 다) 설계관리계획
 - 라) 타 설계와의 연관관계 관리계획 등
- 3) 구매계획
 - 가) 자재 구매계획
- 4) 시공계획

나) 장비 투입계획 등

01

02

03

04

05

06

07

- 가) 시공관리계획
- 나) 주요자재 및 공법 적용계획
- 다) 측량계획 등
- 5) 자금조달계획
- 6) 유지보수계획

6.2.2 직원투입 계획서 작성지침

- 가. 직원투입은 당해 사업낙찰 후 실제 투입 가능한 가용 인원을 대상으로 작성토록 한다.
- 나. 설계분야에 공사 특성상 요구되는 필수요원을 명기한다.
- 다. 분야별 직원의 주요경력을 포함한 이력서를 제출한다.(주요 보직만 첨부)
- 라. 낙찰 후에도 상기에 제시된 사업수행조직과 직원들로 실제로 사업이 수행될 수 있도록 작성한다.
- 마. 사업수행을 위하여 다음 분야를 포함한 사업수행조직을 작성한다.(성명표기 금지)
 - 현장관리분야
 - 설계분야
 - 시공분야
 - 구매분야
 - 품질분야
 - 공정분야
 - 안전분야
 - 환경분야
 - 유지관리분야

6.2.3 품질관리 계획서 작성지침

품질관리계획서는 다음과 같은 사항들을 포함하여 작성되어야 한다.

- 가. 건설공사 정보
 - 1) 일반현황, 계약내용에 대한 요약정보
 - 2) 현장 특성상 이 요령의 미적용시 상세한 내용 및 정당성
- 나. 현장 품질방침 및 품질목표
 - 현장 품질방침, 품질목표 및 추진계획 수립
- 다. 책임 및 권한
 - 1) 활동의 계획, 실행 및 유지, 모니터링, 시정조치의 관리 등
 - 2) 부서, 발주자, 감독/감리원, 하도급자와의 의사소통, 문제의 해결
 - 3) 내부 및 외부 점검(감사, 품질관리 적정성 확인 등) 결과의 검토
- 라. 문서관리
 - 1) 문서의 검토, 승인, 등록, 배포 및 폐기방법, 전자문서, 구문서 식별

- 2) 계약문서, 설계도서, 법규정, 한국산업표준, 기술시방, 문서 등 외부출처의 문서도 포함된다.

마. 기록관리

- 1) 기록의 보유기간, 장소, 책임자, 기록의 열람 및 검색 방법
- 2) 기록의 식별, 보관, 보호, 처분, 기밀유지에 필요한 관리 방법
- 3) 공사 관련자에게 제공하여야 할 기록의 종류, 시기 및 방법 등

바. 자원관리

- 1) 물적자원, 인적자원, 기반구조, 작업환경이 포함되어야 한다.
- 2) 사무실, 작업공간, 시험실, 야적장소, 창고, 안전시설, 환경시설 등
- 3) 공구, 시공장비, 검사장비, 시험장비, 측정장비 등 공사 장비
- 4) 전산망, 정보시스템, 통신, 전기 등 지원서비스

사. 설계관리

- 1) 설계계획 수립, 설계입력기준 결정, 설계출력물 관리, 설계검토 및 검증, 설계타당성
- 2) 설계입력기준 수립, 설계 타당성확인 등

아. 건설공사 수행준비

- 1) 건설공사와 관련된 인·허가, 표지판, 측량기준점 보호 및 확인측량
- 2) 가설시설물, 현지여건 조사 등

자. 계약변경

계약변경의 요청 및 처리방법 및 변경내용 등

차. 교육훈련

- 1) 건설공사 수행과 관련된 요구사항, 관련법령 및 품질관리계획의 요구사항
- 2) 작업방법 및 절차, 검사 및 시험방법, 측량기법, 적용되는 신기술·신공법
- 3) 품질관리, 안전관리 및 환경관리
- 4) 교육훈련계획의 수립(비정기 교육훈련 포함) 및 결과보고 등

카. 의사소통

- 1) 건설공사와 관련된 요구사항 및 정보의 교환, 기술적 연계성
- 2) 부적합 사항, 불일치 공사 등 당면한 문제의 해결
- 3) 건설공사 관계자 불편사항 및 해소방안, 비상시 대비 대응, 공사 관련자 회의체
- 4) 필요시 의견 접수, 검토, 전달, 문서화 및 회신 포함 등

타. 기자재 구매관리

- 1) 구매할 기자재명, 규격, 납기, 검사기준 및 관련 구매정보를 포함한 발주서

01

02

03

04

05

06

07

- 2) 발주 방법, 기자재의 검사 및 시험, 또는 검증, 그리고 유지관리 방법
- 3) 불일치한 경우, 처리하기 위한 방법
- 4) 공장검사가 필요한 제작품의 경우, 검증계획 및 출하방법 명시 등

파. 지급자재의 관리

- 1) 지급자재의 파악 및 수급계획, 검사 및 시험, 부적합자재 처리방법
- 2) 지급자재의 입체 또는 대체 사용 필요시 처리방법
- 3) 잉여지급자재의 처리방법 등

하. 하도급 관리

- 1) 하수도급업체의 평가, 선정, 하도급 계약과 관련된 요구사항의 결정
- 2) 하도급 계약체결 방법, 교육훈련, 절차, 기자재, 정보, 지원업무 범위
- 3) 하도급된 공중에 대한 검사 및 시험(품질관리, 안전관리, 환경관리 포함) 등

거. 공사관리

- 1) 건설공사와 관련된 정보의 수집, 작업지침의 수립
- 2) 시공장비, 측정장비, 기술 및 방법의 사용, 검사 및 시험, 모니터링
- 3) 시공관리(시공계획 수립 포함), 공정관리, 부진공정 만회대책
- 4) 안전관리 및 환경관리, 시공상세도, 준공도의 관리 등

너. 중점 품질관리

대상 결정, 장비에 대한 기준 및 승인, 작업자에 대한 자격기준 및 자격인정 등

더. 식별 및 추적

- 1) 대상의 결정 및 식별방법, 추적 대상의 파악, 추적의 범위, 정도 및 방법
- 2) 기자재와 공사 목적물에 대한 검사 및 시험 상태의 식별방법 등

러. 기자재 및 공사 목적물의 보존관리

- 1) 취급방법, 보관 장소 및 보관방법, 반입과 반출방법
- 2) 공사 목적물의 인계전까지 품질보호를 위한 방안, 화재 및 보안관리 등

머. 검사장비, 측정장비 및 시험장비의 관리

- 1) 필요한 검사 및 시험, 모니터링에 사용될 장비의 결정 및 확보
- 2) 교정성적서의 검토와 사용여부의 판단, 그리고 검교정 상태의 식별
- 3) 고유한 식별, 취급, 유지보전 및 보관방법, 점검주기, 점검기준 및 점검방법 등

버. 검사 및 시험, 모니터링

- 1) 품질시험계획의 수립, 품질시험 수행주체(자체, 공인시험기관, 외주 등)의 기술
- 2) 적절한 공정단계에서 검사 및 시험 계획의 수립
- 3) 각 단계에서의 검사 및 시험 항목, 합격판정기준, 빈도, 사용되는 장비 및 기법,

책임자

4) 필요한 경우, 발주청 또는 감리자의 입회와 검증시기, 장소 및 방법 등
서. 불일치 공사의 관리

- 1) 불일치 공사의 식별, 불일치 공사의 상태에 대한 문서화
- 2) 현상사용, 보완시공 또는 재시공 등 불일치 공사에 대한 조치, 재검사의 실시
- 3) 현상사용의 경우, 관련된 권한을 가진 자 및 감독/감리원의 승인 등

어. 데이터의 분석

- 1) 발주자와 감리자의 만족 또는 불만족을 포함한 건설공사 수행의 만족도
- 2) 주요자재의 품질경향, 불일치 공사의 발생 빈도 및 특성
- 3) 내부 및 외부 점검(감사, 품질관리 적정성 확인 등) 결과 등

저. 시정조치 및 예방조치

- 1) 부적합(불일치 공사, 발주자와 감리자의 불만 포함) 검토
- 2) 실제 또는 잠재적인 부적합의 원인 결정, 필요한 조치의 결정 및 실행
- 3) 부적합의 재발 또는 발생을 방지하기 위한 조치의 필요성 평가
- 4) 취해진 조치의 검토 등

처. 자체 품질점검

- 1) 점검기준, 범위, 주기, 점검자 선정을 포함한 점검 계획의 수립
- 2) 점검 수행방법 및 점검결과 보고
- 3) 부적합 사항의 시정 및 시정조치 수행, 후속조치의 검증 및 검증결과의 보고 등

커. 건설공사 운영성과의 검토

- 1) 현장의 품질방침 및 품질목표의 관리상태, 내·외부 점검(감사, 품질관리 적정성 확인 등) 결과
- 2) 불일치 공사의 발생 빈도 및 특성, 민원 및 발주자 불만사항
- 3) 시정조치 및 예방조치 상태, 건설공사 수행에 영향을 줄 수 있는 변경사항
- 4) 문제점, 애로사항 및 개선을 위한 제안
- 5) 건설공사 운영성과를 검토하기 위한 관리업무 포함 등

터. 공사 준공 및 인계

- 1) 필요한 경우, 시운전을 위한 계획 및 시운전 절차 수립
- 2) 준공검사의 신청, 해당되는 경우, 불일치공사에 대한 처리
- 3) 준공도면의 검토 및 제출, 준공표지의 설치, 시설물 인계 계획의 수립
- 4) 본사로 이관될 현장문서의 파악 및 인계
- 5) 감리자 또는 발주자에게 인계할 현장문서의 파악 및 인계 등

01

02

03

04

05

06

07

6.2.4 공정관리 계획서 작성지침

가. 공정표 및 각종보고서

- 1) 공정표는 ADM(Arrow Diagram Method)과 PDM(선후행 표기방법) 방식에 의한 Time Scale화된 Network로 전산화하며 각종 보고서 및 Graphic은 한글로 표기하여야 한다.
- 2) 입찰자는 공사작공을 위한 사전 행정처리 일정과 타 계약상대자의 설계 및 공사 시행 일정, 도로, 교량 및 터널과 부대시설이 설치될 공사장의 확보를 위한 용지 수용 또는 보상일정 등의 예정일(Key Date)을 감안하여 Network공정표를 작성하여야 한다.
- 3) Network기법에 의해서 전산처리된 공정표 및 각종 자료는 다양한 Software System 간 상호정보교환, Activity의 Grouping 및 계층적 정보관리가 가능하도록 계약상대자는 공정관리 운영실무지침을 낙찰 후 본 공정관리 지침에 의거 작성 제출하여야 한다.

나. 공정표 작성시 고려사항

- 1) Activity 가능한 단계로 분류하여 공정관리와 내역관리가 통합될 수 있어야 한다.
- 2) 1개 Activity의 공기는 30일 미만의 순공기로 표시하여야 한다.
- 3) 1개 Activity의 공사비는 총공사비의 2%를 넘지 않아야 한다.
- 4) 공정표는 Activity를 공사 수행조직 및 주요구조물 단위별로 분할하여 작성하여야 한다.
- 5) 자원의 Code체계는 물가변동을 적용이 가능하도록 하며 발주 차수의 구분 및 공사비 구성 분류가 명확하도록 한다.
- 6) 용지 사용계획, 매수, 보상과 계약의 변경 및 수정, 설계의 확정 등에 관련된 각종 설계도서의 제출과 승인, 각종 기자재의 발주, 제작, 조립, 도착 등 시공상에 영향을 주는 주요 조달절차의 관리는 책임범위를 명확히 하여 관리 Activity와 연결된 단계별 일정을 관리하여야 한다.
- 7) 공정계획표상 이용 가능한 여유일수는 계약상대자 혹은 발주기관 단독적으로 사용할 수 있는 것이 아니므로 공기연장 사유발생시 우선 사용하도록 한다.

다. Network Diagram

- 1) Network Diagram에는 다음 사항이 표기되어야 한다.

- 가) 작업명 및 작업구간
- 나) 작업의 공기

- 다) 조기착수일, 조기종료일, 만기착수일, 만기종료일(월력으로)
- 라) 총여유일수
- 마) 공사물량
- 바) 주공정 표기

2) Network

Diagram상에 사항 전부를 표기할 수 없을 경우 작업명, 공사기간, 조기착수일 주 공정선 사항은 별도 Report로 제출할 수 있다.

라. 각종 보고서의 작성

1) 일정 관련 보고서

- 가) 공종분류 단계별 일정보고서(공종별 Schedule)
- 나) 주공정 보고서(C.P) (Critical Activitiy Report)
- 다) 공정별 일정보고서(Activity Schedule Report)
- 라) 공정별 자원 일정보고서(Resource Schedule Report)
- 마) 공정단계별 횡선도(Activity Bar Chart)
- 바) 공정단계별 목표대 일정횡선도

2) 목표관련 보고서

- 가) 관리 주기별 공정을 곡선도(S-Curve %, 금액)
- 나) 누적 목표 진도를 집계표

3) 공사현장(실적) 관련 보고서

- 가) 공사실적 개요 보고서(Project Summary)
- 나) 작업 진도보고서

4) 공사금액 관련 보고서

- 가) 종합 기성보고서
- 나) 기성 산출내역서

5) 자원 관련 보고서(Resource)

- 가) 자원 소요처 집계
- 나) 일일작업량 계획표
- 다) 자원별 잔여물량 집계표(Remaining Activity by Resource)

6) Graphic 관련 보고서

- 가) IJ 실선망도(CPM Network Diagram)
- 나) 공정을 곡선(S-Curve)
- 다) 공종별 공정을 횡선도표

01

02

03

04

05

06

07

라) 공종별 막대그래프

7) 시공단계별 보고서의 종류

〈표4-84〉 시공단계별 보고서 종류

각종 보고서의 종류	주간제출	월간제출	기성제출 및 승인시	운영계획 수립 또는 조정시
◦ 일정 관련 보고서				
1. 공종별 Schedule	○	○		○
2. 주공정 보고서		○		○
3. 공정별 일정보고서		○		○
4. 공정별 자원일정 보고서		○		○
5. 공정단계별 횡선도		○		○
6. 공정단계별 목표대 실적 횡선도		○		○
◦ 목표 관련 보고서				
7. S-Curve (%, 금액)				○
8. 누적목표진도율 집계표		○		○
9. 공사실적 개요 보고서	○	○		
10. 작업 진도보고서		○	○	○
◦ 공사현황 관련 보고서				
11. 종합 기성 보고서			○	○
12. 기성 산출 내역서			○	○
◦ 자원 관련 보고서				
13. 자원소요처 집계		○	○	○
14. 공사일지(전일실적 및 금일계획 표기)	○	○	○	○
15. 자원별 잔여 물량 집계표		○	○	○
◦ Graphic 관련 보고서				
16. Network Diagram				○
17. S-Curve			○	○
18. 공정을 횡선도표		○		
19. 막대그래프		○		○

마. 각종 보고서의 정의 및 용도

- 1) 공종별 Schedule : 공종 분류별 일정표기(예정착수, 종료일 및 실제 착수, 종료일 표기)
- 2) 주공정 보고서(C.P) : 중점으로 관리해야할 공정의 일정표기(Activity 번호, 작업명, 공사기간, 예정착수, 종료일 및 실제착수, 종료일)
- 3) 공정별 일정보고서 : Activity별 조기 착수, 종료 및 만기 착수, 종료일, 총여유, 자유여유 표기
- 4) 공정단계별 횡선도 : 단위작업별 일정을 Bar Chart로 표기
- 5) S-Curve(%) : 관리 주기별로 누적 계획진도율 및 실적 및 목표 잔여 보합치를 관리 주기별 누적으로 표기
- 6) 누적목표 진도율 집계표 : 공종 단위별로 실적 및 목표 잔여 보합치를 관리 주

기별로 누적으로 표기

- 7) 공사실적 개요 보고서 : 보고일 현재 실적 종료일 및 예상 종료일 표기
- 8) 작업실적 보고서 : 보고일 현재까지 발생한 실적치 기재 양식
- 9) 작업진도 보고서 : Activity별 진도율과 목표 착수, 종료일 실제 착수, 종료일 표기
- 10) 종합진도 보고서 : 공종별 진도율(목표, 실적) 표기
- 11) S-Curve(금액) : S-Curve를 금액으로 표기
- 12) 종합기성 보고서 : 공종별로 예상금액, 실투입금액, 기성금액 표기
- 13) 기성산출 내역서 : 각 Activity별로 예상 금액, 실투입 금액, 기성금액 표기
- 14) 자원 소요처 집계 : 특정 자원의 소요량을 기간대별, Activity별로 집계
- 15) 일일작업량 계획표 : 매 일주일간 투입해야할 자원종류 및 수량을 일일 단위로 제시
- 16) 자원별 잔여물량 집계표 : 각 자원별로 총물량, 실적물량, 잔여물량을 집계하고 잔여물량을 수행해야 할 Activity를 표기

6.2.5 안전관리계획서 작성지침

- 가. 계약상대자는 「건설기술 진흥법 시행령」에 의거 안전관리계획수립과 「산업안전보건법」 제42조에 의거 유해·위험방지계획서를 공사착공 전 발주기관에 제출하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 「건설기술 진흥법 시행규칙」에 의거 통합안전관리계획서 대상 공사수행 시 관련 규정에 따라 공사착공 전에 발주기관에 제출하여야 한다.

6.2.6 환경관리계획 작성지침

- 가. 계약상대자는 건설공사 시 소규모환경영향평가 협의내용의 이행계획을 수립하여 제출하고 이를 성실히 이행해야 하며, 협의내용 이행사항을 기재한 관리대장을 사무실에 비치해야 한다.
- 나. 협의내용 관리책임자는 협의내용의 이행여부 및 모니터링계획(필요시) 상황을 수시로 점검하고 이행되지 아니한 사항이 있을 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 협의하여 조치토록 하여야 한다.
- 다. 계약상대자는 발주기관 또는 환경부로부터 환경관련 점검시 지적사항에 대하여 조속히 조치하고 조치 전·후가 확인 가능한 자료 및 사진을 발주기관에 제출하여야 한다.

6.2.6 지하안전관리계획 작성지침

- 가. 계약상대자는 건설공사 시 지하 영향평가 협의내용 이행계획을 수립하여 제출하고 이를 성실히 이행해야 하며 협의내용 이행사항을 기재한 관리대장을 사무실에 비

01

02

03

04

05

06

07

치해야 한다.

- 나. 협의내용 관리책임자는 협의내용의 이행여부 및 사후지하영향조사 상황을 수시로 점검하고 이행되지 아니한 사항이 있을 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 협의하여 조치토록 하여야 한다.
- 다. 계약상대자는 발주기관 또는 국토교통부로부터 지하안전관련 점검시 지적사항에 대하여 조속히 조치하고 조치 전·후가 확인 가능한 자료 및 사진을 발주기관에 제출하여야 한다.

제5편 설계도서 작성지침

제 1 장 일반사항

제 2 장 기본설계도서(입찰설계도서)의
작성 및 제출요령

제 3 장 실시설계도서의 작성 및
제출요령(실시설계적격자에 한함)

제 4 장 입찰금액내역서 작성지침

제 5 장 제출항목

제 5 편 설계도서 작성지침

제1장 일반사항

1.1 작성기준

- 1.1.1 설계도서 및 사양서 작성시에는 관계법규 및 제반규정에 위배됨이 없어야 하며, 입찰이전에 변경된 사항은 변경된 관계법 및 규정을 적용한다.
- 1.1.2 입찰자는 발주기관에서 제시하는 기본계획을 숙지하고 기본설계를 수행하여야 한다.
- 1.1.3 설계도서는 입찰안내서에서 주어진 지침 및 사양서를 기준으로 하여 작성되어야 하고 제출도서는 모두 승인 받아야 하며 승인 받은 사항이라도 목적물의 기능수행에 문제가 있거나 지침 및 사양에 부합되지 않은 사항은 변경승인을 받아야 한다.
- 1.1.4 입찰참가자는 입찰안내서의 제반 조건에 따라 설계를 시행하여야 하며, 발주기관이 제시한 제반의 조건을 임의로 변경해서는 안 된다. 만약 발주기관이 제시한 제반의 조건을 임의로 변경하여 설계한 사항은 발주기관의 지시에 따라 계약상대자의 부담으로 변경하여야 한다.
- 1.1.5 기본설계에서 결정된 사항은 합리적인 사유 없이 실시설계시 계약상대자가 임의 변경할 수 없으며 다만, 발주기관의 승인(상호간 공문처리)을 득한 경우는 변경할 수 있다.
- 1.1.6 모든 도서는 본 장의 설계도서 작성지침에 따라 작성하여야 하며, 만약 작성지침을 위배하여 불이익이 발생할 경우 그에 따른 모든 책임은 입찰참가자가 진다.
- 1.1.7 입찰자는 기본설계보고서 및 도면 등 작성 시 본 일괄입찰공사금액에 포함되지 않은 일체의 제안사항은 조감도를 포함한 모든 보고서 및 도면에 표시를 금한다.(단, 본 공사관련계획, 상위계획의 표기는 가능)
- 1.1.8 도면작성은 국토교통부의 “건설CALS/EC 전자도면 작성표준”에 따라 작성한다.
- 1.1.9 입찰자는 「공공건설공사의 공사기간 산정기준(국토교통부고시 제2021-1080호)」에 따라 공사기간 산정근거를 실시설계서에 포함하여 제출하여야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

1.2 설계도면 작성시 유의사항

1.2.1 도면 표기 사항

- 가. 주요 치수의 명확한 표기
- 나. 주요 사용자재의 명칭기입
- 다. 주요 부착시설물의 표시
- 라. 주요 자재의 품질, 규격, 형태의 표시
- 마. 기타 부대설비의 관련공사와 관련하여 명확한 구분 표시
- 바. 수량집계표 작성(규격, 단위, 수량 등)
- 사, 사업승인 등 관계법규에 요구되는 사항은 도면에 표기
- 아. 기기 및 장비는 인식이 용이한 방법으로 고유의 Tag No.를 부여하여 전 설계도서
에 동일하게 사용

1.2.2 설계도면 표기방법

- 가. 한국산업 표준규격(KS)
 - 1) KS A 0005 제도 통칙
 - 2) KS F 1501 건축제도 통칙
 - 3) KS F 1001 토목제도 통칙
 - 4) KS B 0001 기계제도
 - 5) KS C 0102 전기용 기호
 - 6) KS C 0301 옥내 배선용 그림기호
 - 7) KS C 0103 시퀀스 제어 기호
- 나. 국민안전처 예방소방업무 처리규정
- 다. 대한민국 코드 및 표준이외에 다음의 국제규격이 적용된다.
 - 1) International Standard Organization(ISO)
 - 2) International Electrotechnical Commission(IEO)

1.3 설계심의에 의한 설계도서의 보완

실시설계 성과에 대하여 발주기관 지방건설기술심의위원회(설계심의분과위원회) 심의 시 적격판정을 받은 경우에는 발주기관 인천광역시 건설기술심의위원회 운영 조례에 의한 일정에 따라 심의지적 사항을 보완한 후에 계약된다. 다만, 발주기관에서 조기계약을 요청한 경우에는 심의지적사항 처리계획 일정 및 이행각서를 제출한 후 계약을 체결하고 처리계획 일정에 따라 도서를 보완하여 제출할 수 있다.

제2장 기본설계도서(입찰설계도서)의 작성 및 제출요령

2.1 일반지침

2.1.1 일반 유의사항

가. 모든 설계도서 및 참고자료의 글씨체는 입찰자 임의로 작성한다.

나. 입찰도서에는 최소한 본 지침서에 명시한 설계보고서 및 설계도면들이 포함되어야 하며 필요시 추가할 수 있다.

1) 조사결과 검토 : 기 조사된 자료 등 참고자료를 충분히 검토·분석하여야 한다.

2) 기본계획 기준설정 : 대상구역에 대한 관련 지표를 검토하고 기존 문제점을 파악하여 개선방안을 제시하여야 한다.

3) 기본설계

○ 종합계획 : 처리공정 선정 및 시설물 배치계획 등을 평가가 용이하도록 충분히 설명하여야 하며, 시운전 계획을 투입인원, 각 단위시설별 분석 항목, 횟수, 총 소요금액 등 구체적으로 제시하여야 한다.

○ 토목계획 : 부지이용, 기초 및 가시설공법, 공사시 배수방법, 진입도로, 기존시설(Q=275,000㎥/일) 무중단 운영에 지장이 없도록 시공계획 및 주요공정에 대한 사용공법 등을 제출하여야 한다.

○ 건축계획 : 처리시설물 종합 배치계획 및 각 건축물에 대한 개요가 설명되어야 한다.

○ 기계설비 : 주요 기자재에 대해 사양, 형식, 수량, 재질 등을 충분히 표시하여야 하고 타 분야 공사와의 시행한계, 타분야 공사전 시공되어야 하는 분야를 표기하여야 한다. (건축기계설비 포함)

○ 전기 및 계측제어설비 : 주요설비에 대한 전기 및 계측제어설비에 대하여 충분히 설명되어야 한다.

○ 조경계획 : 전체 생태·경관구상 및 개념과 각 세부시설계획에 대한 개요가 설명되어야 한다.

○ 교육 및 훈련계획 : 본 처리시설의 운전, 유지 및 관리에 필요한 인원조직과 이들을 위한 교육 및 훈련계획이 그 내용과 기간, 훈련의 난이도 등을 포함 충분히 설명되어야 한다.

4) 사업의 효과 : 본 사업으로 기대되는 사업효과 등을 제시하여야 한다.

다. 기본설계 제출도서 상에는 산출내역 등 사업비에 대한 사항을 수록하지 않는다.

01

02

03

04

05

06

07

라 제출내역

1) 기본설계 제출도서

〈표5-1〉 제출도서 및 품목 규격 및 수량(기본설계)

구분	도 서 명		규 격	수량	제한매수	인쇄	비고
기 본 설 계 도 서	기본설계 요약보고서		A4, 210×297	50부	80쪽 이내	양면	
	기본설계 보고서	상하수도분야	A4, 210×297	50부	500쪽 이내	양면	
		토목분야					
		기계분야					
		전기 및 계측제어분야					
		건축 및 조경분야					
	기본설계보고서 부록 (수리, 구조계산, 각종 조사성과 및 기타)		A4, 210×297	50부	1000쪽 이내	양면	
	기본설계 도면	공통분야	A3, 297×420	50부	500쪽 이내	단면	
		토목분야					
		기계분야					
		전기 및 계측제어분야					
		건축 및 조경분야					
설계설명서(PPT)		전체분야	A4, 210×297	60부	30쪽 이내	단면	

- 주) 1. 입찰도서 및 설계설명서(PPT)를 포함한 전체 제출도서에 대하여 외장메모리(USB) 1SET 제출
 2. 모든 접지는 해당규격으로 환산하여 전체 쪽수에 포함(표지, 간지, 목차는 쪽수에 포함되지 않음)
 3. 설계설명서(PPT)는 제한매수에서 표지, 간지는 제외하며 기본설계도서 제출시 같이 제출하여야 한다

2) 우선시공분 제출도서

- 입찰자는 우선시공분(Fast Track)과 관련하여 우선적으로 시행되는 공사부분에 대하여 실시설계 도서를 작성(기본설계 입찰도서 양식 준용)하여 입찰서 제출시 함께 제출하여야 한다.

- 우선시공분의 실시설계는 전체공사 시행에 지장이 없도록 우선시공 부분과 본공사 부분이 합리적으로 연계됨은 물론 조기착공에 지장이 없도록 실시설계도서(도면, 시방서, 산출내역서 등 포함)를 작성하여 제출토록 한다.
- 우선시공분의 공정과 무관한 것은 제외할 수 있으며, 발주기관 요구시에는 추가로 제출하여야 한다.
- 우선시공 방식으로 착공되는 공사에 대한 단가와 물량을 명확히 하여 공사비내역서를 작성 제출한다.
- 입찰자는 제출된 우선시공분 실시설계서 중 적격심의 과정에서 발생한 검토사항은 발주기관과 협의하여 반영하여야 한다.
- 실시설계적격자는 상기의 우선시공분 공사에 대한 검토가 완료되면 발주기관과 협의하여 공사에 대한 계약을 체결하여야 한다.
- 우선시공 부분의 실시설계도서는 본공사분의 실시설계 적격자 선정 후 즉시공사 가능한 수준이어야 한다.
- 도서의 제본 및 표지, 기타 납품 형식은 기본설계에 준하나, 필요시 발주기관과 별도로 협의할 수 있다.

〈표5-2〉 제출도서 및 품목 규격 및 수량(우선시공분)

구분	도 서 명	규 격	수량 (부)	제한매수 (쪽)	인쇄	비고
우선 시공분	실시설계 보고서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	실시설계 보고서 부록	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	실시설계 도면	A3, 297×420	50	입찰자 제시	단면	
	공사시방서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	공사비 내역서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	
	각종 계산서	A4, 210×297	50	입찰자 제시	양면	

2.1.2 설계도서의 작성

가. 보고서 작성방법

- 1) 보고서 등은 간결·명료하게 작성하여야 하고 보고서 및 부록, 도면의 표지(앞, 뒤), 목차 및 간지(간지에는 편 또는 장을 구분하는 제목 등 문구표기 가능), 양면이 무 인쇄된 경우는 페이지 산정에서 제외하나 조건표는 페이지 산정에 포함

된다.

- 2) 각 쪽의 중앙 하단에 『 - 1 - 』 으로 쪽수를 표기하되, 페이지 수량기준은 A4사이즈를 기준으로 1쪽으로 하고, A3사이즈는 2쪽(A3 단면인쇄만 가능)으로 하며, 부속도면의 경우 A3사이즈를 1쪽으로 산정.
- 3) 기본설계보고서, 기본설계 요약보고서, 기본설계보고서 부록은 양면 인쇄(단, A3를 접어서 사용할 경우에 한하여 단면 인쇄, A4 2쪽 계상), 부속도면은 단면 인쇄토록 함.
- 4) 사진을 직접(부착) 사용해서는 안 되나 흑색(칼라면은 칼라)으로 인쇄하여 사용하는 것은 가능하다. Color면수(A3 단면 기준)는 기본설계보고서 3면, 기본설계 요약보고서 1면, 부속도면 2면 이하로 사용할 수 있으며, 나머지 입찰도서(기본설계보고서부록, 별첨(첨부물))에는 Color를 사용할 수 없다.
- 5) 일부분이라도 Color(간지 색지 제외)를 사용한 때에는 Color면으로 적용한다. 또한, 입찰도서의 표지에 사진, 조감도 등 어떠한 형태의 치장도 할 수 없으며, 위반 시 허용된 조감도 작성 초과기준에 따라 감점한다. 간지는 단색으로 하고 색상은 제한이 없으며, 흑백 인쇄만 가능하다.
- 6) 설계설명서(PPT)는 본 입찰안내서에서 제한한 용지규격과 매수를 준수하여야 하며 표지장식, Color사용 등은 발표시 명확한 내용 전달이 가능하도록 필요할 경우 입찰자가 판단하여 자유롭게 작성이 가능하다.
- 7) 설계설명서(PPT)에 포함된 내용은 반드시 입찰서에 포함된 내용으로 입찰시 제출된 기본설계도서 내용을 발췌하여 20분 이내 발표분량으로 작성하여야 한다.
- 8) 글씨크기, 글씨체 및 간격 등은 입찰에 참가하고자 하는 자가 내용이 명확하게 전달될 수 있도록 자유롭게 선택 가능하며, 사용시 저작권에 문제가 없어야 한다.
- 9) 제출기간 내 접수되지 아니한 도서는 인정되지 않으며, 제출된 서류는 일체 반환되지 아니하며, 제출된 도서는 수정할 수 없다.

나. 조감도 및 투시도 작성방법

- 1) 조감도 및 투시도 작성시 인위적으로 설계를 왜곡하거나 과다 표현을 하지 말아야 하며, 조감도 및 설계도서 등에 제안한 사항은 반드시 입찰자 부담으로 한다.
- 2) 본 사업은 기존 부지내에서 노후 하수처리시설을 재건설하는 사업이므로 관리동 및 홍보관(필요시) 등의 신설 건축물과 본사업에 필요한 현대화시설과 입찰안내서 및 기본계획상에 제시된 시설을 금회 사업부지 내에 설치하여야 하므로 부지 외 공사구간에 대해서는 조감도에 표시하지 않는다.
- 3) 기본설계보고서, 요약보고서, 기본설계도면 목차 이전에 아래의 A3규격을 준용하

여 인쇄된 조감도 및 건축물 투시도 등은 색채사용이 가능하고 제출도서 페이지에서는 제외한다.

다. 설계도서의 규격

1) 보고서의 규격

- 크기 : A4(210mm×297mm, 허용오차 $\pm 10\text{mm}$), 부득이한 경우 A3(420mm×297mm, 허용오차 $\pm 10\text{mm}$) 규격을 접어서 사용가능(A4 기준 2쪽으로 계산, A3는 단면인쇄만 가능)
- 지질 : 백상지 ($100 \pm 10\text{g/m}^2$), 단 표지는 백색아트지 $250 \pm 20\text{g/m}^2$ 이하(지질확인서 제출), 흑백 인쇄
 - 허용된 칼라를 적용한 페이지는 지질 미준수에 따른 감점을 적용하지 않음
- 제본방법 : 무선철, 좌철
- 인쇄방법 : 경인쇄

2) 보고서(부록), 요약보고서

- 보고서(부록), 요약보고서의 규격은 보고서와 동일함.

3) 설계도면의 규격

- 규격 : 작성 및 제출 A3(420mm×297mm)(A1으로 작성하여 A3로 축소 제출)
- 지질 : 백상지($100 \pm 10\text{g/m}^2$ 이하), 단 표지는 백색아트지 $250 \pm 20\text{g/m}^2$ 이하(지질확인서 제출), 흑백 인쇄
 - 허용된 칼라를 적용된 페이지는 지질 미준수에 따른 감점을 적용하지 않음.
- 제본방법 : 무선철, 좌철
- 인쇄방법 : 경인쇄
- 작성방법
 - 모든 도면은 CAD Program을 이용하여 작성하여야 하며 별도 편집은 허용하지 않는다(모든 파일은 CAD Program에서 수정 가능해야 한다.)

라. 보고서 작성제출에 따른 비용은 별도 지급하지 아니한다.

마. 기본설계도서의 축척은 본 지침의 축척사항을 참고하여 작성하되 필요한 경우 변경하여 작성할 수 있다.

바. 각각의 기본설계도서 작성 시 작성지침을 준수하지 않을 경우 제Ⅵ편 제3장 3.2 설계도서 감점기준의 규정에 의해 감점한다.

사. 입찰도서에 기재된 내용이 허위임이 발견될 경우에는 탈락될 수 있으므로 각별히 주의하여야 한다.

아. 입찰도서 작성시 다음 2.2항 세부지침에 표시된 “표시하여야 할 사항”을 참조하여 작성하여야 한다.

01

02

03

04

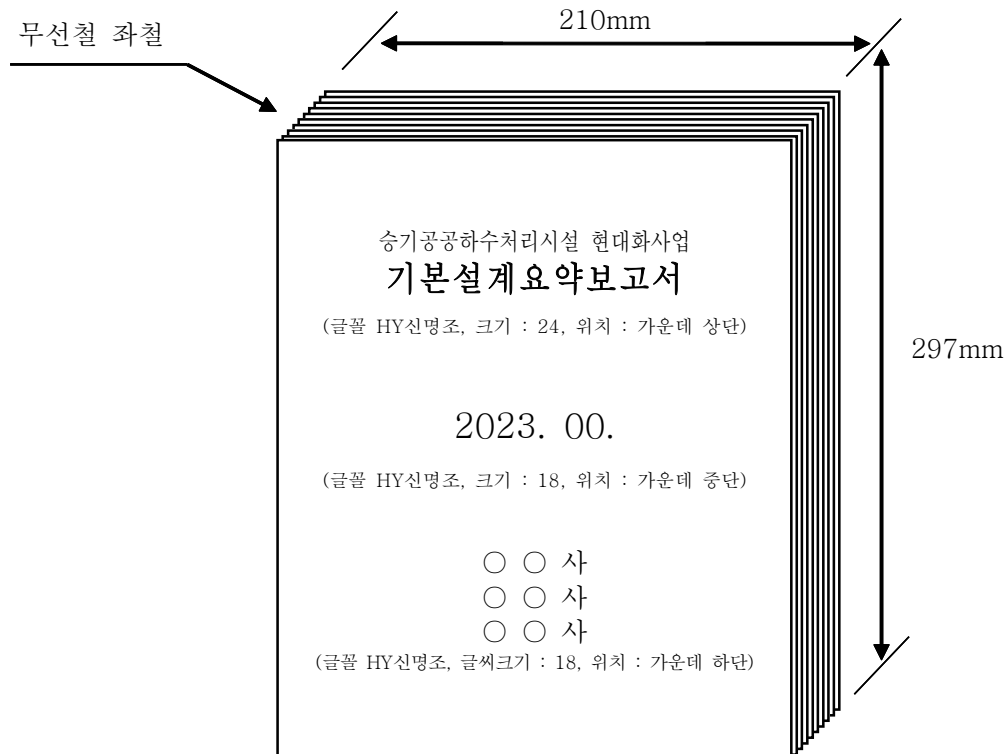
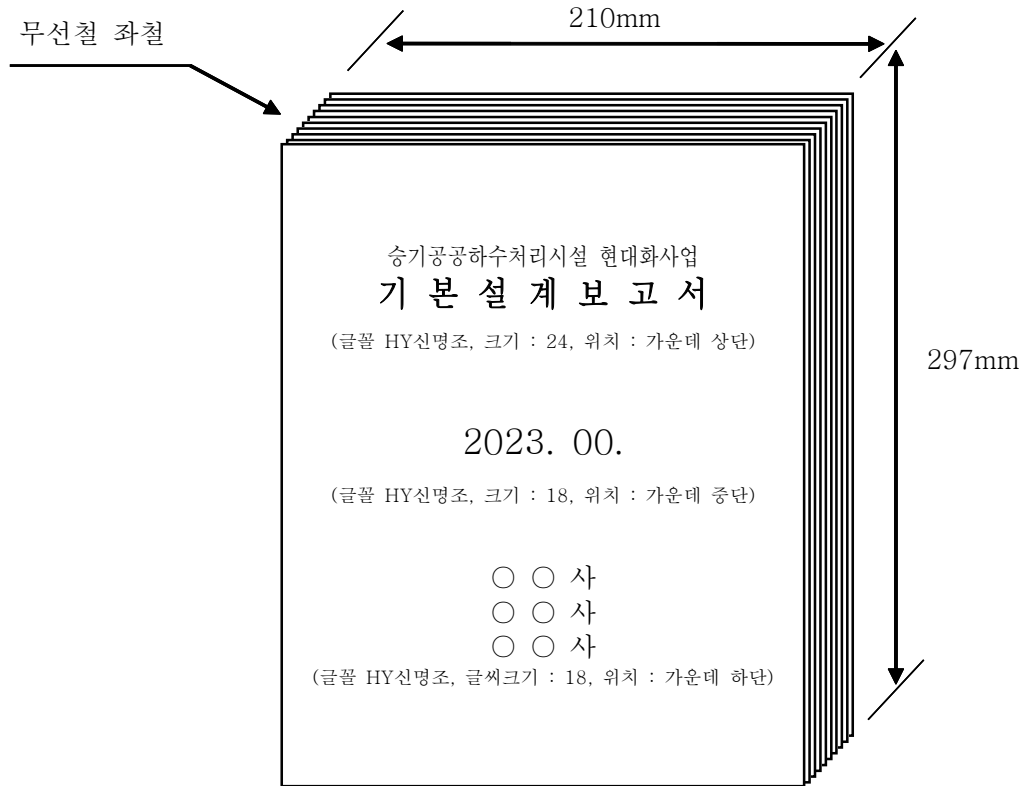
05

06

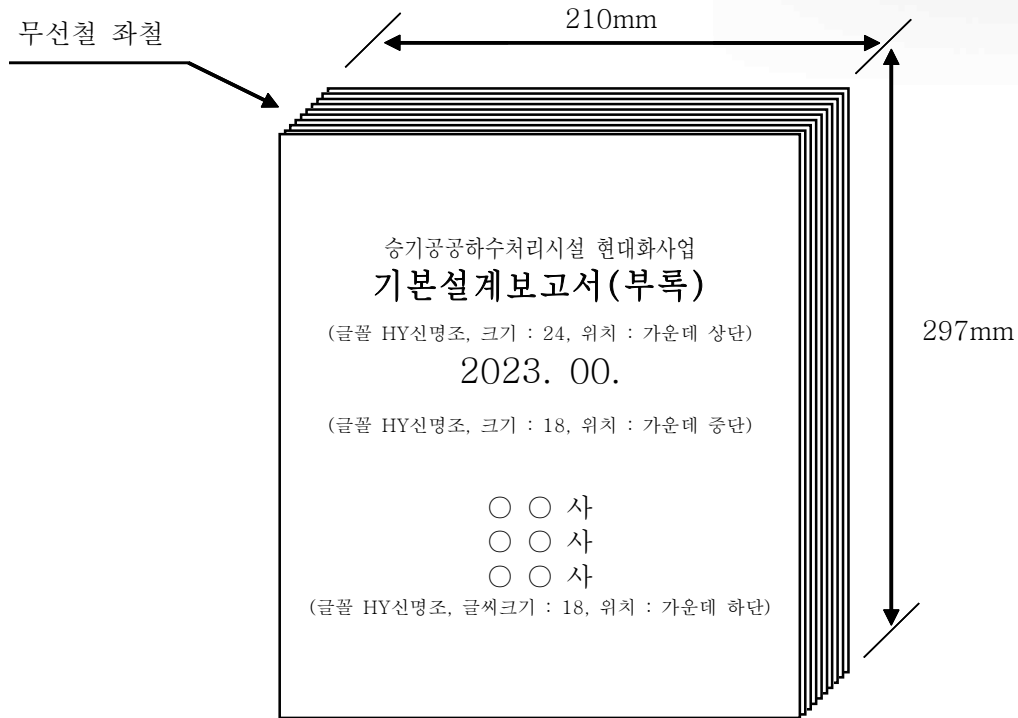
07

자. 표지형식

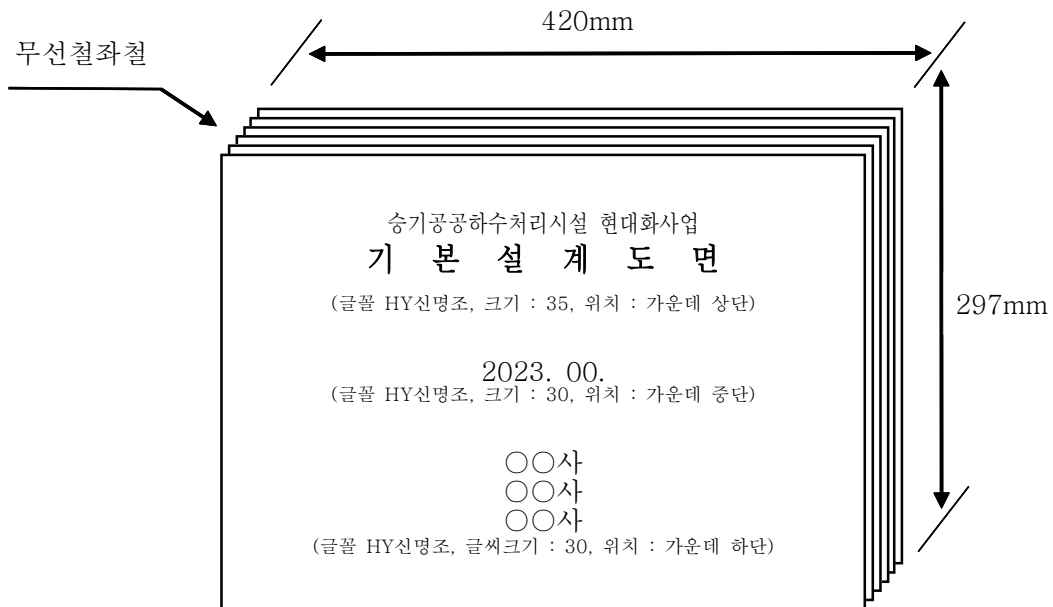
1) 기본설계보고서 및 기본설계 요약보고서



2) 기본설계보고서(부록)



3) 기본설계 도면



- 설계도서 표지에는 전체 회사를 모두 기재하고, 설계도서 옆면에는 대표사만 기재
- 기본설계 도면은 공통, 토목, 기계, 전기 및 계측제어, 건축, 조경분야 분야로 구분하여 합본한다.
- 표지는 백색바탕에 검정색 글씨로만 상기 그림과 같이 작성한다.

차. 모든 도면의 도면표(Title Block)는 다음과 같은 양식으로 한다.

100 mm						
사 업 명 PROJ. TITLE	승기공공하수처리시설 현대화사업 기 본 설 계			9 mm	39mm	
발 주 자 CLIENT	인천광역시			9 mm		
분 야 명 CONST. TITLE	○ ○ 분 야			9 mm		
도 명 D.W.G TITLE		D.W.G NO.	SCALE	6 mm		
				6 mm		
25 mm	37 mm	20 mm	18 mm			

- ※ Title Block의 크기는 A3 도면 기준임(단위:mm)
- ※ 도면내 글꼴은 입찰자가 선택 사용
- ○○분야는 “공통분야” , “토목분야” , “기계분야” , “전기 및 계측제어분야” , “건축분야” , “조경분야” 등으로 표기 한다.

2.2 세부지침

제출도서에는 아래와 같은 내용을 참조하여 작성한다.

2.2.1 기본설계 도서 작성

가. 기본설계보고서 주요 내용

〈표5-3〉 분야별 기본설계보고서 주요 내용

구 분	주요내용
I. 상하수도분야	1. 기초자료조사 및 분석 (1) 기초자료 조사 및 관련계획 검토 (2) 기존시설물 현황 조사 및 분석
	2. 설계 기준의 적정성 (1) 계획하수량 산정의 적정성 (2) 계획유입 및 방류수질 산정의 적정성 (3) 설계기준 설정 (4) 연계처리의 적정성
	3. 처리공정 선정 및 시설물 계획 (1) 유입관로 계획의 적정성 (2) 부지계획 및 토공계획의 적정성 (3) 처리공정 선정, 시설물 배치의 적정성 (4) 수리계획의 적정성 (5) 처리성능의 적정성 (6) 하수찌꺼기 처리계획의 적정성 (7) 재이용수 계획의 적정성
	4. 부대시설계획 (1) 근무자 위생 및 보건대책의 적정성 (2) 동선계획의 적정성 (3) 부대시설계획의 적정성
	5. 운영 및 유지관리계획, 기술이전, 시운전계획 (1) 운영관리계획(인원, 유지보수방안 등) (2) 시설물 자동화 운전계획 (3) 기술이전 및 사후관리방안 (4) 시운전 계획의 적정성 (5) 민원발생 처리방안
	6. 경제성 및 유지관리비의 적정성 (1) 경제성(VE/LCC) 평가의 적정성 (2) 유지관리비의 적정성
	7. 저탄소 녹색성장도입의 적정성 (1) 에너지절감 및 온실가스배출 최소화 (2) 자원절감 및 재이용, 친환경설계 도입
	8. 스마트 건설기술 도입의 적정성 (1) 스마트 하수처리시설 도입의 적정성

01

02

03

04

05

06

07

〈표 계속〉

구 분	주요내용
II. 토목시공분야	1. 시공계획 수립의 적정성 (1) 공사용 가시설 계획의 적정성 (2) 주요 공종 시공계획
	2. 공기단축방안 및 공정계획 수립의 적정성 (1) 단위공기 산출의 적정성 (2) 공기단축 방안 수립의 적정성 (3) 공정계획 수립의 적정성
	3. 시공관리계획의 적정성 (1) 품질관리계획 수립의 적정성 (2) 안전관리계획 수립의 적정성 (3) 환경관리계획 수립의 적정성
	4. 예상민원 및 대처방안의 적정성 (1) 현장여건을 고려한 예상민원 도출 (2) 예상민원 대처방안 및 민원관리
	5. 장비, 인력, 자재 등 자원투입계획의 적정성 (1) 장비투입 및 양중계획의 적정성 (2) 인력, 자재투입계획의 적정성
	6. 스마트 시공관리 도입의 적정성 (1) 스마트 시공관리 도입의 적정성
	7. 사회적 가치실현 (1) 건설현장 안전관리 및 재난대응 계획 (2) 중소기업 및 지역경제 상생 협력방안
III. 토질 및 기초 분야	1. 지반조사 계획 및 결과분석(설계지반정수)의 적정성 (1) 지반조사 위치 및 항목의 적정성 (2) 지반조사 결과분석 및 설계지반정수 산정의 적정성
	2. 굴착방법 선정 및 가시설의 안정성 (1) 지반굴착공법 선정의 적정성 (2) 가시설공법의 안정성 (3) 토공계획의 적정성 (4) 계측계획의 적정성
	3. 구조물 및 관로 기초계획의 적정성 (1) 구조물 기초계획의 적정성 (2) 관로 기초계획의 적정성 (3) 내진 안정성
	4. 지하수 처리계획 (1) 지하수위 산정의 적정성 (2) 지하수 배제계획의 안전성
	5. 지장물 및 인근구조물에 대한 안정성 (1) 지장물 및 인근구조물 조사 현황 (2) 지장물 보호 및 인근구조물 안정성 확보 방안의 적정성

<표 계속>

구 분	주요내용
IV. 토목구조분야	1. 구조설계 제반기준 수립의 적정성 (1) 주요 시설물 설계기준 (2) 주요 구조물 시설계획
	2. 구조물의 안전성 및 내구성 설계의 적정성 (1) 구조계획의 적정성 (2) 구조계산 및 단면설계 (3) 내구성 및 내진설계 (4) 구조재료 적용의 적정성
	3. 방수 및 방식계획의 적정성 (1) 방수·방식공법 선정의 적정성 (2) 방근계획의 적정성 (3) 지하시설 결로 방지계획
	4. 기타 시설물 계획 (1) 공동구 및 채광계획
V. 기계분야	1. 공정 및 설비구성의 적정성 (1) 설비구성 적정성 (2) 설비 배치계획 및 장비 반·출입 동선의 적정성 (3) 소음·진동, 방지대책의 적정성 (4) 악취방지 및 탈취 대책의 적정성
	2. 주요설비 선정의 적정성 (1) 시설규모의 적정성 (2) 기기선정의 적정성 (3) 설비의 내구성 및 안정성, 보증기간 명시 (4) 용량계산의 적정성
	3. 건축기계설비 설계의 적정성 (1) 설비 시스템 선정 (2) 위생, 냉·난방 설비계획 (3) 환기 및 급·배기 설비계획 (4) 에너지 절약, 자동제어설비 및 유지관리 (5) 방재 및 소방설비의 적정성
	4. 설비의 경제성 및 합리성 (1) 설비 유지관리의 경제성 (2) 설비 유지관리의 합리성 (3) 배관의 경제성 및 합리성
VI. 전기 / 계측제어 분야	1. 전기설비 설계의 적정성 (1) 설비계획 및 규모의 적정성 (2) 수·배전 및 동력설비의 구성과 방식 (3) 주요기기의 용량 및 부하계산서 (4) 기기선정 및 배치계획 (5) 고조파 저감 및 서지 보호대책 (6) 신재생에너지 도입 계획의 적정성
	2. 계측제어설비 설계의 적정성 (1) 감시제어설비 계획 및 구성의 적정성 (2) 감시제어설비 선정의 적정성 (3) 계측기기 선정의 적정성 (4) 단위 공정 운전제어방식

01

02

03

04

05

06

07

〈표 계속〉

구 분	주요내용
Ⅵ. 전기 / 계측제어 분야	3. 건축전기설비 계획의 적정성 (1) 방재설비(소방, 경보, 피뢰, 접지 등) (2) 정보통신 설비 선정(전화, 방송 등) (3) 옥내·외 조명설비
	4. 설비의 유지관리 및 안정성 (1) 운전 및 보수유지관리 편의성 (2) 비상시 운전관리대책의 적정성 (3) 설비의 내구성 확보 방안 (4) 장래 통합운영 방안의 적정성
Ⅶ. 건축분야	1. 사전조사 및 관련법규 검토의 적정성 (1) 기존시설 조사, 관련법규 및 설계기준 적용의 적정성 (2) 사전조사를 통한 기존 건축물과의 조화 및 균형성
	2. 건축물 규모 및 배치계획의 적정성 (1) 대지분석 (2) 건축물 규모의 적정성 (3) 시설물 배치계획의 적정성
	3. 건축계획의 적정성 (1) 외관의 심미성 및 주변 환경과의 조화 (2) 관리시설 및 주민친화시설 계획의 적정성 (3) 평·입·단면 및 실내 동선계획의 적정성 (4) 마감재 선정의 적정성 (5) 방재계획의 적정성
	4. 건축구조계획의 적정성 (1) 구조형식 선정의 적정성 (2) 구조계획의 안정성 (3) 내진계획의 적정성
	5. 스마트 시공관리 도입의 적정성 (1) 스마트 시공관리 도입의 적정성
Ⅷ. 조경분야	1. 조경계획의 적정성 (1) 주변 환경조사 (2) 관련법규 검토사항 (3) 식재계획의 적정성 (4) 조경시설물/포장 계획의 적정성 (5) 친환경적인 계획 (6) 유지관리계획(식생/시설물)
	2. 환경현황조사 및 환경영향 저감방안 수립의 적정성 (1) 기존 환경관련기준 반영여부 검토 (2) 환경현황조사의 적정성 (3) 환경영향 저감방안 등
	3. 경관설계의 적정성(건축 등) (1) 구조물의 독창성, 조형미 등 (2) 경관시설 도입의 적정성

나. 기본설계 보고서(부록)

<표5-4> 기본설계보고서(부록) 주요 내용

구 분	주요내용
① 공통분야	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기초자료조사 <ul style="list-style-type: none"> - 일반자료조사(하수발생량, 처리인구 등) - 기존시설물 현황조사 및 조사결과 분석 - 수질조사 및 성상분석 ◦ 계획기준 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 계획인구, 계획하수량, 계획수질 재검토 ◦ 시설물 용량계산 <ul style="list-style-type: none"> - 설계유량 및 수질 - 설계조건 - 단계별 시설물 용량계산 - 단계별 물질수지 - 컴퓨터 시뮬레이션 ◦ 기타 검토사항 <ul style="list-style-type: none"> - 유지관리비 산출 증빙서류
② 토목분야	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 측량 및 토질조사 ◦ 각종 계산서 및 검토서 <ul style="list-style-type: none"> - 처리시설 수리계산 - 설계조건 및 구조계산 - 가시설 및 사면안정성 검토 - 구조물 기초검토 - 기타검토사항
③ 기계분야	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 처리설비 용량계산서 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 처리설비별 용량계산서 ◦ 건축기계설비 부하계산서 ◦ 기타 필요한 계산서
④ 전기/계측제어분야	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 각 실별 조도기준, 주요 실별 조도계산서 ◦ 부하산출서 및 수변전설비의 용량계산 ◦ 계측 및 조절범위 산출서 ◦ 전화, 방재 설비 등의 산출서 ◦ 기타 필요한 계산서, 산출서
⑤ 건축/조경분야	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 건축물 구조계산 ◦ (조경) 생태면적률 산출서(녹지구적도) ◦ (조경) 수목 유지용수 사용량 계산서 ◦ 기타 필요한 계산서 ◦ 전산해석결과

01

02

03

04

05

06

07

다. 기본설계 도면

다음의 “도면 종류 및 표시하여야 할 사항” 을 참고하되, 필요한 경우 입찰자가 조정하여 제시할 수 있다.

〈표5-5〉 기본설계 도면 주요 내용

구 분	주요내용		
	도 면 종 류	축 척	사 항
Ⅰ. 공통분야	처리계통도	임의	· 주요설비의 공정별 계통 표시 · 주요 처리설비 및 유틸리티설비의 자동제어 시스템, 공기조화, 위생, 소화, 기타설비의 계통도
	배치계획평면도	임의	· 주요 구조물, 건축물, 시설물의 배치표시
	공정흐름도	임의	· 주요설비 및 기기 등 명칭 표시
	기타	임의	· 기타 필요한 사항
Ⅱ. 토목분야	위 치 도	2만5천분의 1내지 1만분의 1	· 주변 지형물 표시, 지적도, 지장물 현황도
	부 지 계 획 도	600분의 1	· 부지이용계획도
	평 면 도	600분의 1	· 주요 시설물 계획도
	종 단 면 도	600분의 1	· 주요 시설물 종단평면
	횡 단 면 도	200분의 1내지 100분의 1	· 주요 횡단면도
	구 조 물 도	〃	· 주요 구조물계획도, 표준도
	토 공 도	300분의 1	· 개략토공 계획도
	부 대 시 설 도	임의	· 주요 부대시설도, · 주요 가시설물 도면
	진입도로 계획도	임의	· 주요 종단평면
	포 장 계 획 도 (도 로 포 함)	임의	· 주요 동선 (접근도로 및 부지 내 도로)
	지적도, 지장물 현황도	임의	· 지적도, 지장물 현황도
	기타	임의	· 기타 필요한 도면
	기타일반도	임의	· 굴착표준도, 포장단면도
	가시설 일반도	임의	· 가시설표준도 및 관련도면

<표 계속>

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항		
	도 면 중 류	축 척	사 항
Ⅲ. 기계분야	일 반 사 항	임 의	· 범 례, 도면목록, 기계장비목록 (수량·용량·사양 등을 포함.)
	계 통 도	임 의	· 주요설비의 계통별 계통도 - 하수처리시설 - 수리계통도 - 찌꺼기 처리시설
	기 기 배 치 도	임 의	· 주요 처리설비 및 장비 배치도 - 침사 및 혐잡물 처리설비 - 유량조정조설비 - 수처리 설비 - 소독설비 - 탈취설비 - 하수찌꺼기 처리설비
	평 · 단 면 도 배 관 도	임 의 임 의	· 각종 기계설비의 평·단면도 · 배관계획의 적정성 - 배관 재질의 선정 - Routing 계획
	건축기계설비	임 의	- 냉·난방 설비도 - 환기설비도 - 소방설비도 - 위생설비도
Ⅳ. 전기 / 계측제어 분야	부 근 안 내 도	임 의	· 방위, 도로, 등고선, 건축물 및 목표되 는 지형지물 등
	범례	임 의	· 사용기호 및 부호
	배 치 도	임 의	· 건축물과 시설물의 배치 및 위치표시 평면도 · 옥외에 설치되는 전기 및 계측제어 관계 시설물의 위치평면도
	옥 외 간 선 도	임 의	· 전력, 계측제어설비 및 기타 주요한 설비의 옥외간선평면도, 전력의 수전 점 등 표시
	전기 및 계측제어 설비도	임 의	· 각종 기기의 배치계획도
	전력 및 제어회로 결선도	임 의	· 조명, 동력, 조작, 제어전원 단선결선 도
	설 비 계 통 도	임 의	· 전등, 전열, 전력, 방재, 계측제어, 통 신설비 및 기타 설비의 계통도 또는 입상도
	설 비 배 치 도 제 어 구 성 도	임 의	· 전등, 전열, 동력, 통신, 계측제어설비 등의 배치평면도 - 제어시스템 구성도 - 전체계통 운전방식

01

02

03

04

05

06

07

〈표 계속〉

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항		
	도 면 종 류	축 척	사 항
V. 건축분야	부 근 안 내 도	임 의	· 방위, 도로 및 목표가 되는 지물 등
	투 시 도	임 의	· 색채사용 (조감도)
	배 치 도	임 의	· 축척, 방위, 대지경계선, 대지가 접하는 도로 및 안도로의 위치, 너비, 도로 경계선에서 건축물까지의 거리, 등고선, 옹벽, 배수시설, 주차장 등
	건축물실내외 마감표	임 의	· 바닥, 천정, 내벽, 외벽, 지붕 등
	구적도 및 건물 면 적 산 출 표 각 층 평 면 도	임 의	· 개구부의 위치, 각 실의 평면계획에 영향을 주는 시설물의 위치 및 크기 · 각층 평면은 계획내용의 파악이 가능한 축척사용
		임 의	
	입 면 도 (4 면 이 상)	임 의	· 축척, 외벽, 지붕, 옥상, 돌출부, 출입구의 형태, 개구부의 위치 및 크기
	주 단 면 도 (2 면 이 상)	임 의	· 각실 등의 전체구조를 파악하기 용이한 위치에서 주단면도를 작성하며, 축척, 기초의 크기, 재료, 실의 층고, 천정고, 바닥두께, 재료, 반자의 구조, 경사로 등의 구조, 지붕층의 방수 단열마감을 포함한 구조, 외벽의 구조 및 창호의 형태, 크기 등
	구 조 계 획 도	임 의	· 각층 구조틀도(기둥 및 보 주요 구조부) · 골조단면도(종횡 2개소 이상)

<표 계속>

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항		
	도 면 종 류	축 척	사 항
VI. 조경분야	기 본 구 상 및 개 념 도 복원 종합 계획도	임 의 200분의 1내지 600분의 1이상	· 평면계획 · 생태·경관 계획의 기본구상 · 축척, 방위, 대지 계획서 · 대지가 접하는 도로 및 대지안 동 선의 위치, 폭, 각 시설지의 위치, 크 기 등의 기본적인 배치사항, 지반고
	중·횡 단 면 도	임 의	· 주요 시설지의 중단면도, 횡단면도 에 식재, 시설물의 단면을 표기
	식생복원 계획도	200분의 1내지 600분의 1이상	· 전체적 배식패턴을 파악할 수 있도록 상록교목, 낙엽교목, 상록관목, 낙엽관목, 초하류, 지피류 등으로 구분, 수종, 규격 및 개략적 수량은 표를 구성
	이식수목 현황도	200분의 1내지 600분의 1이상	· 전체적인 식재 현황을 파악할 수 있도록 수종, 규격, 수량 제시
	부분 식생복원 계획도	100분의 1내지 300분의 1이상	· 주요 부분의 배식계획 · 이식수목의 배식계획
	녹 지 구 적 도	200분의 1내지 600분의 1이상	· 개략 녹지 면적
	자연환경보전· 이용시설계획도	100분의 1내지 300분의 1	· 자연환경보전·이용시설의 평면배 치와 설치되는 각종 시설물의 종류, 위치, 규격을 표기
	자연환경보전· 이용시설시설 상세도	10분의 1내지 50분의 1이상	· 시설물의 평면도, 입면도, 형태, 규 격, 주요재료를 표기
	포장시설 계획도	200분의 1내지 600분의 1이상	· 자재의 종류를 확인할 수 있고, 자 연재료로써 경관적인 부분을 표현
	기 타 도 면	임 의	· 기타 필요한 도면

01

02

03

04

05

06

07

제3장 실시설계도서의 작성 및 제출요령(실시설계 적격자에 한함)

3.1 일반지침

3.1.1 실시설계란 기본설계를 구체화하여 실제 시공에 필요한 내용을 설계도서에 표기한 것을 말한다.

3.1.2 설계도서에 표시하여야 할 사항은 다음의 3.5항에 따른다.

3.2 실시설계도서의 작성

3.2.1 실시설계는 입찰안내서, 기본계획 및 지침, 기 제출되었던 기본설계 내용을 기준으로 설계한다.

3.2.2 실시설계 적격자로 선정된 자는 세부 설계를 위한 추가 현장조사를 실시하여야 하며 현장조사계획서를 제출하여 감독관과 협의하여야 한다.

3.2.3 기본설계 시 입찰기준 미숙지로 인하여 기준미달로 작성된 도서는 기준에 부합하도록 작성하여야 하며, 기본 및 실시설계 적격심의 보완사항 및 발주처 요구사항을 필히 반영하여 작성하여야 한다.

3.2.4 실시설계 도면은 CAD Program으로 작성하고 보고서 및 시방서등 기타도서는 발주기관의 컴퓨터에서 구동 가능한 프로그램으로 작성하여야 한다.

3.2.5 이를 위하여 실시설계시 사용하는 Computer 설비는 반드시 납품하는 기관의 Computer와 호환이 가능한 기종을 사용하여야 한다.

3.2.6 공종별 설계내역서는 조달청 건설자재 코드집과 호환되는 프로그램을 사용한다.

3.2.7 공종별 실시설계도면 제출시 분야별 책임기술자의 서명을 명기하여 납품한다.

3.2.8 구조계산서(토목, 건축) 제출시 분야별 구조책임기술자(토목구조기술사, 건축구조기술사)의 검토를 시행한 후 서명된 도서를 납품한다.

3.3 실시설계도서의 제출

〈표5-6〉 실시설계 도서 제출 항목 및 규격

구분	도 서 명	규 격	수량 (부)	인쇄	비고
실시 설계	실시설계 보고서	A4, 210×297	30	양면	
	실시설계 보고서 부록	A4, 210×297	30	양면	
	실시설계 도면	A3, 297×420	30	단면	
	공사시방서	A4, 210×297	30	양면	
	공사비 내역서	A4, 210×297	30	양면	
	유지관리지침서	A4, 210×297	30	양면	
	각종 계산서	A4, 210×297	30	양면	

3.4 보고서 및 설계도서의 제출

3.4.1 일반사항

실시설계 적격자로 선정된 자는 실시설계를 완료한 후 실시설계 적격심의를 위해 발주기관이 요청하는 부수의 실시설계 도서를 제출하여야 한다. 또한, 실시설계에 대한 심의 완료 후 발주기관의 요구에 따라 계약을 위한 실시설계 도서를 발주기관이 요구하는 부수만큼 별도로 제출하여야 한다.

3.4.2 보완 및 유의사항

- 가. 실시설계는 기본설계에 대한 심의 지적사항에 대하여는 특별한 사유가 없는 한 이를 보완하여 작성한다.
- 나. 실시설계는 기본설계에 대한 심의결과에 따라 지적사항을 보완하여 승인을 득하여야 한다.
- 다. 실시설계도서는 시공시 도면 이해력을 향상시켜 부실시공을 방지할 수 있도록 시공상세도를 포함한다.
- 라. 실시설계보고서에서는 기본설계와 대비하여 발주기관의 승인을 얻어 변경된 사항에 대한 비교표를 제시하여야 한다.

3.5 실시설계도서 작성요령

아래 <표5-7~12> 작성요령에 제시되지 않은 기타 설계도서 및 관련 자료는 발주기관과 협의하여 작성한다.

<표5-7> 공통분야

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항
실시설계보고서	1. 사업의 개요 2. 기초자료 조사 3. 기본설계검토 4. 하수처리공정계획 5. 유지관리계획 및 시운전계획 6. 공사 관리계획 (공사기간 적정성 근거자료 포함)
실시설계보고서 부록	1. 계획기준사항(계획인구, 계획하수량, 계획수질 등) 2. 용량계산 3. 현지조사자료(측량, 지반조사)

〈표5-8〉 토목분야

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항		
실시설계보고서	1. 공사개요: 목적 · 범위 및 내용 · 기간 · 금액 등 2. 계획 및 방법 위치 세부 배치계획 세부동선계획(주차계획(장애우 포함) 포함) 세부구조물 및 수리계획 용수인입계획 유입 및 방류관로 계획 우 · 오수 관로계획 향후 유지관리계획 3. 사전조사 사항(기초 지반에 대한 분석자료 포함) 4. 세부시공 및 관리계획 5. 기타 필요한 사항 경제성 분석 - 공사비 산출 - 유지관리비 - 경제성 분석 - LCC 분석 기타사항		
실시설계보고서 부록	1. 각종 계산서 구조단면결정 계산 및 사유 기초 허용지지력 계산 가시설 및 사면안정의 검토 각부 구조의 계 하중에 대한 구조계산 수리계산, 이와 관련된 단면 결정 계산 기타 검토사항		
시방서	1. 주요시방내용 공사시방서 - 공종별 일반사항 - 공종별 특기사항		
설계내역서	공종별 세부내역서, 일위대가, 단가산출서, 단가조사표, 수량산출서, 기타 필요한 산출근거		
설계도면	도 면 종 류	축 척	사 항
	위치도	5천분의 1내지 2만5천분의 1	주변 지형지물 표기
	종단면도 및 평면도	600분의 1내지 1천200분의1	세부 종평면도
	횡단면도	100분의 1내지 200분의 1내지	세부횡단면도
	구조물도 (배근도 포함)	50분의 1내지 100분의 1정도	세부구조물
	부대시설물도	임의	세부 부대시설물도 세부 가시설물도
	기타도면	임의	기타 필요한 도면
	기타일반도	임의	굴착표준도, 포장단면도
	가시설 일반도	임의	가시설표준도 및 관련도면

<표5-9> 기계분야

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항	
실시설계보고서	1. 공사개요: 목적, 규모, 공사기간, 사업목적 등 2. 설계기준 3. 주요 처리설비 개요 계통도 처리 계통별 기기사양(규격, 수량, 재질 등) 4. 에너지 절감 및 유지관리비에 관한 사항 5. 세부 공정계획 6. 기계장비 목록 7. 예비품, 소모품, 특수공구, 유지관리공구 및 비품 등의 목록표 8. 건축기계설비	
실시설계보고서 부록	1. 주요 기기 용량계산서(악취 및 탈취설비 계산서 포함) 2. 펌프의 용량계산서 및 토출 관경계산 3. 용수 소요량 4. 각종 약품소요량 계산 5. 냉·난방, 위생 및 소방설비 용량 계산 6. 기타 필요한 설비설계 계산 7. 기타 기본설계 시 계산된 자료의 검토 및 확정	
시방서	1. 일반시방서: 공사 시행상 유의하여야 할 일반적인 사항을 명시 2. 특기시방서: 일반시방서에 기술되지 아니한 내용으로 공사 집행상 특별히 유의하여야 할 내용을 명시 3. 자재시방서: 자재시방에 사용하고자 하는 기자재의 규격, 재질, 운전 방법, 제작조건 및 기준 등을 명시 4. 건축기계설비 시방서	
설계내역서	1. 공종별 세부내역서, 일위대가, 단가산출서, 단가조사표 2. 수량산출서	
설계도면	도면종류	표 시 하 여 야 할 사 항
	일반사항	도면목록 범례 기계장비목록(수량, 사양, 용량, 재질 등 포함) 수리계통도
	계통도	각 처리설비별 계통도 탈취설비 계통도
	배치도	기본설계 시 표시된 사항을 구체화한 내용
	평면 및 단면	각 설비의 기기배치 평면 및 단면도 기계실 확대 평면도
	배관도	각 설비의 배관 상세도 옥외 배관 상세도
	탈취관 건축기계설비	각 설비의 탈취관 배치 상세도 환기설비 평면도 냉난방설비 평면도 위생배관 평면도 소방설비 평면도
	기 타	기타 필요한 도면

01

02

03

04

05

06

07

〈표5-10〉 전기 및 계측제어분야

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항	
실시설계보고서	1. 공사개요: 위치, 설비규모, 공사기간 등 2. 주요 설비 사항 각종 설비(전력, 소방(필요시), 보안, 비상전원, 계측제어설비 등에 관한 특징, 구성과 설비방식을 명시)에 대한 부식 대책수립 인입, 배전설비의 구성, 결선도 등에 관한 경제성 및 안정성 검토와 유지관리에 대한 사항 3. 계측제어 설비의 범위와 목표 4. 설계에 적용된 특수한 공법, 기준, 시설물에 대한 설명 5. 채택한 각종 설비의 전력 에너지 절감을 위한 대책의 구체적 설명	
실시설계보고서 부록	1. 각종 계산에 적용한 계산기준, 공식 적용한 상수(또는 계수) 등의 채택근거 제시 2. 조도 계산서: 건물내부 조도기준, 조도계산서 및 등기구의 특성 3. 부하계산서 전등, 냉난방설비, 동력 등의 수용율, 부등을 적용 한전수전 용량산출 등 4. 비상전원 용량산출서 5. 전압강하 계산서(부하설비 기동시의 전압강하) 6. 수전설비의 기기정격 용량과 단락전류 용량계산서 7. 계측제어설비의 운전조작범위 산출서 8. 기타 채택된 설비의 용량산출서, 손실계산서 등 9. 접지계산서	
시방서	1. 일반시방서: 공사 시행 상 유의하여야 할 일반적인 사항을 명시 2. 특기시방서: 일반 사양서에 기술되지 아니한 내용으로 공사 집행 상 특별히 유의하여야 할 내용을 명시 3. 자재시방서: 사용하고자 하는 기자재의 특성, 정격, 운영방법, 제작조건 및 기준 등을 명시. 다만, 한국산업표준 또는 전기설비 기술기준에 관한 고시 등의 제 규격에 맞는 것은 제품의 당해 규격을 명시하고 설명은 생략할 수 있다.	
설계내역서	1. 공종별 세부내역서, 일위대가, 단가조사표 2. 수량, 공량, 단가산출서 및 기타 필요한 산출근거	
설계도면	도면종류	표 시 하 여 야 할 사 항
	부근안내도	범위, 도로, 등고선, 건축물 및 목표가 되는 지형지물 등
	범례	사용된 기호 및 부호, 시공 상 유의할 특기사항
	배치도	건축물과 시설물의 배치 및 위치 평면도 옥외에 설치되는 전기관계 시설물의 위치 평면도 및 전기기기 정격 상세도 등
	옥외간선도	전력, 계측제어설비 및 기타 필요한 설비의 옥외간선 평면도, 전력의 수전지점, 수전경로, 제반간선의 정격, 설치방법에 대한 설치 상세도 등
	수전설비도	수전 설비의 평면도(전선 포함), 단면도, 구조물도, 입면도 및 기타 설치상세도 등 (특이한 경우를 제외하고는 제작도를 제외한다.)
	전력결선도	배전설비의 단선 결선도(특별한 경우에는 3선결선도로 각종기기, 배선 등에 대한 정격, 조작설명 등 포함)
	설비계통도	전등, 동력, 계측제어설비 및 기타 필요한 설비의 계통도 또는 입상도와 각종 기기 및 배선의 종별 정격표시 등
설비배치도	설비배치도	전등, 동력, 계측제어설비 및 기타 필요한 설비의 배치 및 결선도와 각종 배치기기 및 배선의 종별로 정격 등 표시 동력설비 및 사용된 특수설비의 결선도와 각종 기기 및 배선의 정격 등 총 부하 표시 사용할 각종 설비의 조작도 및 조작설명서 조명문전반의 결선도 및 정격과 총 부하 계산 계측제어설비의 결선도, 각종 기기간의 배선도, 각 설비별 전원의 정격 및 부하용량 계산 기타 다른 도면에 표시되지 아니한 결선도
	기 타	기타 필요한 도면

<표5-11> 건축분야

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항		
실시설계보고서	1. 공사개요: 위치, 지역, 대지면적, 건축면적, 연면적, 건폐율, 용적율, 조경분야면적 2. 계획 및 방법: 시설종합 배치계획 및 방침, 수평·수직 동선계획, 평면·입면·단면계획 등 3. 사전조사 사항: 지반고, 지질 및 지형개요, 강우량, 바람, 동결심도, 적설량, 교통, 장비, 관련법규 등 4. 유지관리 및 견학동선 계획 5. 세부시공계획 6. 기타 필요한 사항		
실시설계보고서 부록	■ 구조계산서 1. 설계근거기준 2. 구조재료의 성질 및 특성 3. 제반하중 조건에 대한 분석·적용 4. 하중계산, 구조해석, 부재의 설계(전산 프로그램에 의한 구조계산 시에는 프로그램의 종류, 구조해석방법, 설계조건, 계산과정 및 입출력 자료를 명시) 5. 구조물 지지력 산출근거 6. 지하수위 - 부력검토(필요시)		
시방서	1. 공사시방서		
설계내역서	1. 골조 및 마감 수량산출서 2. 일위대가표 3. 단가산출서, 단가조사표 4. 공종별 세부내역서		
설계도면	도 면 종 류	축 척	표 시 하 여 야 할 사 항
	목차	임 의	방위, 도로
	부근안내도	임 의	칼라 사용
	투시도	임 의	
	배치도	600분의 1이하	축척, 방위, 대지경계선, 대지가 접하는 도로 및 안도로의 위치·너비, 도로 경계선에서 건축물까지의 거리, 각 건축물과 부수 시설물간의 위치관계 및 동선처리, 등고선·옹벽·배수시설·주차장 등의 계획 및 시공에 필요한 사항
	부분배치도	300분의 1이상	상기 사항(배치도)을 좀더 구체적으로 표시
	주차장 평면도	100분의 1이상	축척, 주차장 배치평면, 도로, 통로 및 출입구의 위치·너비 등
	구적도 및 건물면적산출표	600분의 1이상	
	건축물 실내외 마감표	임 의	바닥·천정·내벽·외벽·지붕 등
	각층평면도	100분의 1이상	각 실의 계획 및 시공에 필요한 사항 일체
	단위평면도	50분의 1이상	각층 평면도로 파악이 곤란한 부분으로 시공에 필요한 사항 일체

01

02

03

04

05

06

07

<표 계속>

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항		
설계도면	도 면 종 류	축 척	사 항
	지붕평면도 입면도(4면)	100분의 1이상 100분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체 축척, 외벽, 지붕, 옥상, 돌출부, 출입구의 형태, 개구부의 위치 및 크기, 색채계획도(외부), 기타 필요한 사항
	주단면도 (중·횡)	100분의 1이상	건축물의 각 실 및 계단 등의 전체구조를 파악하기 용이한 위치에서 주단면도를 작성하여 축척, 기초의 크기, 재료, 각 실의 층고, 천정고, 바닥두께, 재료, 반자의 구조, 계단, 경사로 등의 구조, 지붕 층의 방수, 단열마감을 포함한 구조, 외벽의 단열마감을 포함한 구조 및 창호의 형태, 크기, 기타 시공에 필요한 사항
	주단면 상세도	50분의 1이상	주단면도로 파악이 곤란한 부분으로 시공에 필요한 사항
	개별실단면 상세도	30분의 1내지 50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	계단평면 단면 상세도	50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	부분 상세도	30분의 1내지 50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	창호일람표	30분의 1내지 50분의 1이상	창호의 일람
	각층창호 평면도		시공에 필요한 사항 일체
	창호상세도	100분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	고정 및 부착 시설물 배치도	30분의 1이상	부착시설물의 시공에 필요한 사항 일체
	부착시설물 상세도	10분의 1내지 30분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	기초구조 평면도	100분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	기초구조 배근도	30분의 1내지 50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	기초구조단면 상세도	30분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	각층 기둥·보 위치도	200분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	각층 기둥·보 일람표	30분의 1내지 50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	지붕구조 단면상세도	50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	계단구조배근도 및 단면상세도	50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	구조부재조립도 (P.C 철골 및 트러스인 경우)	30분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체
	구조부재 접합 상세도(P.C 철골 및 트러스인 경우)	30분의 1내지 40분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체

〈표5-12〉 조경분야

구 분	표 시 하 여 야 할 사 항		
실시설계보고서	1. 공사개요: 위치, 면적, 범위, 공사기간, 공사비 등 2. 사전조사 사항 지질 및 지형, 토양, 강우량, 바람, 기온, 일조, 기존식생, 경관, 주변 토지이용 등의 현황 분석 관련법규 사항 3. 계획 및 방침 계획원칙 및 기준제시 안 채택과정의 설명 수종선정기준과 생태적 특성 자연환경보전·이용 시설물 개요(종류, 규격, 재료) 생태·경관 계획 - 공간성격, 식재 및 시설물 계획 4. 유지관리 계획		
시방서	1. 공사시방서		
설계내역서	1. 공종별 세부내역서, 일위대가표, 단가산출서, 단가조사표 2. 수량산출서 및 기타 필요한 산출근거		
설계도면	도 면 종 류	축 척	사 항
	기본구상 및 복원개념도	임 의	토지이용 및 동선계획 생태복원계획의 기본구상
	계획평면도	200분의 1내지 600분의 1이상	축척, 식생복원평면계획, 기타 시공의 필요한 사항일체
	종·횡 단면도	임 의	주요 시설지의 종단면도, 횡단면에 식재, 시설물의 단면을 표기
	이식수목 현황도	100분의 1내지 300분의 1이상	위치표시도 인출선에 수종, 규격, 수량을 구체적으로 표기하고 수량표를 작성할 것
	식생복원계획 평면도	100분의 1내지 300분의 1이상	위치표시도 인출선에 수종·규격·수량을 구체적으로 표기하고, 수량표를 작성할 것.
	식재 상세도	10분의 1내지 50분의 1이상	관목군식, 생울타리 조성, 수목지대 설치
	녹지구적도	200분의 1내지 600분의 1이상	녹지면적 산출근거
	시설물 배치도	100분의 1내지 300분의 1이상	자연환경보전·이용시설 등의 평면배치와 이에 시설되는 각종 시설물의 종류, 위치, 규격을 상세하게 표기
	시설물 상세도	10분의 1내지 50분의 1이상	시설물의 평면도, 입면도, 단면도 시고에 필요한 사항
	식생복원 계획도	200분의 1내지 300분의 1이상	위치표시도 인출선에 수종, 규격, 수량을 구체적으로 표기하고 수량표를 작성할 것
	계단구조배근도 및 단면상세도	50분의 1이상	시공에 필요한 사항 일체

01

02

03

04

05

06

07

제4장 입찰금액내역서 작성지침

4.1 작성지침

- 4.1.1 입찰자는 입찰안내서 및 참고도서를 충분히 숙지하여야 하며 견적자료의 미비점 또는 불일치로 인한 사항이 없도록 작성하여야 한다.
- 4.1.2 입찰금액총괄표 중 일반관리비 및 이윤 등 공사원가 비율은 행정안전부 예규 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」(이하 “집행기준” 이라한다)을 기준으로 작성해야 한다.
- 4.1.3 입찰금액내역서 중 기자재 단가는 현장하차도 가격 기준으로 한다.
- 4.1.4 입찰금액내역서의 공사항목별 코드는 입찰안내서의 기본분류체계를 기준으로 하여 작성해야 하며 필요시 보완, 추가 사용하여야 한다.
- 4.1.5 환경오염방지에 따른 비용을 계상하여야 한다.
- 4.1.6 건설공사 및 시운전기간, 성과측정(보증) 및 판정기간 중 소요되는 모든 비용은 내역서에 물량 및 단가를 명시하고, 내역서에 표현되지 아니한 비용은 관련부분의 내역서에 모두 포함된 것으로 본다.
- 4.1.7 현장설명일을 기준으로 최신의 원가계산 제비율 및 노임단가를 적용하여야 한다.
- 4.1.8 입찰금액내역서의 작성은 “제7편 부록”의 별지서식을 참고하여 작성한다.

4.2 입찰금액 비목작성

- 4.2.1 재료비는 직접재료비, 간접재료비 및 작업시 부산물 이용가치 공제 등을 고려하여 작성해야 하며 구체적 내용은 아래와 같다.
 - 가. 직접재료비는 공사목적물의 실체를 형성하는 물품의 가치로서 주요재료비와 부품비로 구성된다.
 - 나. 간접재료비는 공사목적물의 실체를 형성하지는 아니하나 공사에 보조적으로 소비되는 재료 또는 소모성 물품의 가치를 말한다.
 - 다. 재료의 구입과정에서 해당 재료와 직접 관련되어 발생하는 운임, 보험료, 보관비 등의 부대비용에 대하여 재료비로 계산한다. 다만 재료구입 후 발생하는 부대비용은 경비의 각 비목으로 계산한다.
 - 라. 계약목적물의 시공 중에 발생하는 작업 부산물 등에 대하여 그 매각액 또는 이용가치를 추산하여 재료비로부터 공제하여야 한다.
- 4.2.2 노무비는 직접노무비, 간접노무비를 고려하여 작성해야 한다.

가. 직접노무비는 공사현장에서 계약목적물을 완성하기 위하여 직접 작업에 종사하는 종업원 및 노무자에게 지급하는 기본급, 제수당, 상여금, 퇴직급여충당금의 합계액으로 한다. 다만, 상여금은 기본급의 년 400%, 제수당과 퇴직급여충당금은 「근로기준법」이 인정하는 범위를 초과하여 반영할 수 없다.

나. 직접노무비는 제조공정별로 작업인원, 작업시간, 제조수량을 기준으로 계약목적물의 제조에 소요되는 노무량을 산정하고 노무비 단가를 곱하여 계산한다.

다. 간접노무비는 직접 작업에 종사하지는 아니하나 공사현장에서 보조작업에 종사하는 노무자, 종업원과 현장사무소 직원 등의 기본급, 제수당, 상여금, 퇴직급여충당금의 합계액으로 한다.

라. 간접노무비는 행정안전부 예규에 따른 원가계산 자료를 활용하여 직접노무비에 대하여 간접노무비비율(간접노무비/직접노무비)을 곱하여 계산한다.

마. 간접노무비는 직접노무비를 초과하여 반영할 수 없다. 다만, 제조작업을 위해 필요한 경우(작업 현장의 기계화, 자동화 등)에는 객관적인 자료를 활용하여 간접노무비를 직접노무비보다 초과하여 반영할 수 있다.

4.2.3 경비는 공사의 시공을 위하여 소요되는 공사원가 중 재료비, 노무비를 제외한 원가를 말하며, 기업의 유지를 위해 관리활동 부문에서 발생하는 일반관리비와 구분된다.

가. 경비는 해당 계약목적물 시공기간의 소요(소비)량을 측정하거나 행정안전부 예규에 따른 원가계산 자료나 계약서, 영수증 등을 활용하여 산정하여야 한다.

나. 전력비, 수도광열비 : 계약목적물을 시공하는데 소요되는 해당 비용을 말한다.

다. 운반비는 재료비에 포함되지 않은 운반비로서 원재료·반재료·기계기구의 운송비, 하역비, 상하차비, 조작비 등을 말한다.

라. 기계경비는 관계 중앙행정기관의 장이나 그가 지정하는 단체에서 제정한 품셈의 건설기계계의 경비 산정기준에 따른 비용을 말한다.

마. 특허권사용료는 타인 소유의 특허권을 사용한 경우에 지급되는 사용료로서 그 사용비례에 따라 계산한다.

바. 기술료는 해당 계약목적물을 시공하는데 직접 필요한 노-하우(Know-how)비용과 부대비용으로서 외부에 지급되는 비용을 말하며 세법(법인세법의 시험연구비)에서 정한 바에 따라 반영하여 사업년도로부터 이연상각(移延償却)하되 그 사용비례를 기준하여 배분 계산한다.

사. 연구개발비는 해당 계약목적물을 시공하는데 직접 필요한 기술개발과 연구비로서 시험·시험제작에 소요된 비용이나 연구기관에 의뢰한 기술개발 용역비와 법

- 령에 따른 기술개발촉진비와 직업훈련비를 말하며 세법(법인세법의 시험연구비)에서 정한 바에 따라 이연상각하되 그 사용비례를 기준하여 배분 계산한다. 다만, 연구개발비 중 장래 계속시공으로서의 연결이 불확실하여 미래수익의 증가와 관련이 없는 비용은 특별상각할 수 있다.
- 아. 품질관리비는 해당 계약목적물의 품질관리를 위하여 관련법령과 계약조건에 따라 요구되는 비용을 말하며, 품질시험과 검사에 소요되는 비용으로서 다른 비목에 반영되는 것을 제외한다.
- 자. 가설비는 공사목적물의 실체를 형성하는 것은 아니나 현장사무소, 창고, 식당, 숙소, 화장실 등 그 시공을 위하여 필요한 가설물의 설치에 소요되는 비용(가설물 설치에 소요되는 노무비, 재료비 포함)을 말한다.
- 차. 지급임차료는 계약목적물을 시공하는데 직접 사용되거나 제공되는 토지, 건물, 기계기구(건설기계를 제외한다)의 사용료를 말한다.
- 카. 보험료는 산업재해보험, 고용보험, 국민건강보험 및 국민연금보험 등 법령이나 계약조건에 따라 의무적으로 가입이 요구되는 보험의 보험료를 말하고, 그 보험료는 「건설산업기본법」 제22조 제5항 등 관련법령에 정한 바에 따라 반영하며, 재료비에 반영되는 보험료는 제외한다. 다만 공사손해보험료는 행정안전부 예규에서 정한 바에 따라 별도로 반영된다.
- 타. 복리후생비는 계약목적물을 시공하는데 종사하는 노무자·종업원·현장사무소 직원 등에게 지급되는 의료위생 약품대, 공상치료비, 지급피복비, 건강진단비, 급식비 등 작업조건 유지에 직접 관련되어 소요된 비용을 말한다.
- 파. 보관비는 계약목적물의 시공에 소요되는 재료, 기자재 등을 보관하기 위한 창고사용료로서 외부에 지급되는 비용만을 반영해야 하며, 재료비에 반영되는 것을 제외한다.
- 하. 외주가공비는 재료를 외부에 가공시키는 실가공비용을 말하며 외주가공품의 가치로서 재료비에 반영되는 것은 제외한다.
- 거. 산업안전보건관리비는 작업현장에서 산업재해와 건강장해 예방을 위하여 법령에 의거 요구되는 비용을 말한다.
- 너. 소모품비는 작업현장에서 발생하는 문방구, 장부대 등 소모용품을 말하며, 보조재료로서 재료비에 반영되는 것을 제외한다.
- 더. 여비·교통비·통신비는 시공현장에서 직접 소요되는 여비와 차량유지비, 전신전화사용료, 우편료를 말한다.
- 러. 세금과 공과금은 시공현장에서 해당 공사와 직접 관련하여 부담할 재산세, 차



- 량세 등의 세금과 공공단체에 납부하는 공과금을 말한다.
- 머. 도서인쇄비는 계약목적물의 시공을 위한 참고서적구입비, 각종 인쇄비, 사진제작비(VTR제작비를 포함한다) 및 공사시공기록책자 제작비등을 말한다.
- 버. 지급수수료는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제51조 제1항 단서에 따른 공사이행보증서 발급수수료, 「건설산업기본법」 제34조 제3항과 「하도급거래 공정화에 관한 법률」 제13조의2에 따른 건설하도급대금지급보증서 발급수수료 등 법령으로서 지급이 의무화된 수수료를 말한다. 이 경우 보증서 발급수수료는 보증서 발급기관이 최고 등급업체에 대해 적용하는 보증요율 중 최저요율을 적용하여 반영한다.
- 서. 환경보전비는 계약목적물의 시공을 위한 제반환경오염 방지시설을 위한 것으로서, 관련법령에 따라 규정되어 있거나 의무 지워진 비용을 말한다.
- 어. 보상비는 해당 공사로 인해 공사현장에 인접한 도로·하천·그 밖의 재산이 훼손되거나 지장물을 철거하게 됨에 따라 발생하는 보상·보수비를 말한다. 다만, 해당 공사를 위한 용지보상비는 제외한다.
- 저. 안전관리비는 건설공사 안전관리를 위하여 관계법령에 따라 요구되는 비용을 말한다.
- 처. 건설근로자 퇴직공제 부금비는 관계법령에 따라 건설근로자퇴직공제에 가입하는데 소요되는 비용을 말한다. 다만, 행정안전부 예규의 “제5절의 제2관 4-가-4)”와 “제3관 5-가”에 따라 퇴직급여충당금을 산정하여 반영한 경우에는 그 금액을 제외한다.
- 커. 관급자재 관리비는 공사현장에서 사용될 관급자재에 대한 보관 및 관리 등에 소요되는 비용을 말한다.
- 터. 한전수탁비용은 고시년도 기준 ‘한전 기본공급약관 표준시설부담금 단가표[별표4]’의 기본시설부담금과 거리시설부담금을 참고하여 입찰자가 제시하여야 한다.
- 퍼. 그 밖의 법정경비는 상기에서 열거한 항목 외에 법령에 따라 의무적으로 지급해야 하는 경비를 말한다.
- 4.2.4 시운전비는 시운전시 필요한 인력 및 소요되는 유틸리티 비용을 말한다.
- 4.2.5 일반관리비는 기업의 유지를 위해 관리활동부문에서 발생하는 제비용으로서 제조원가에 속하지 아니하는 영업비용 중 판매비 등을 제외한 소요비용(임원과 사무실직원의 급여, 제수당, 퇴직급여충당금, 복리후생비, 여비, 교통·통신비, 수도 광열비, 세금과 공과금, 지급임차료, 감가상각비, 운반비, 차량비, 경상시험연구개

01

02

03

04

05

06

07

발비, 보험료 등)을 말하며 기업손익계산서를 기준하여 산정한다. 일반관리비 비율은 행정안전부 예규상의 “별표 1”에서 정한 일반관리 비율을 초과할 수 없으며 예규에서 제시한 공사규모별로 체감적용한다.

4.2.6 이윤은 영업이익을 말하며 공사원가 중 노무비, 경비, 일반관리비의 합계액(이 경우 기술료와 외주가공비는 제외한다)에 일정한 율(%)을 곱하여 산정하되 15%의 이윤을 초과할 수 없다.

4.2.7 공사손해보험료는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제55조(손해보험의 가입) 규정에 따라 공사손해보험에 가입할 때 지급하는 보험료를 말하며, 보험가입대상 공사부분의 총공사원가(재료비, 노무비, 경비, 일반관리비 및 이윤의 합계액)에 공사손해 보험료율을 곱하여 계상한다.

4.2.8 소방공사손해배상보험료는 「소방산업의 진흥에 관한 법률」 제17조의2(소방사업자의 손해배상책임을 위한 보험 또는 공제의 가입) 규정에 따라 소방사업자가 업무를 수행할 때 고의 또는 과실로 해당 용역 목적물 또는 제3자에게 재산상의 손해를 입하는 경우 그 손해배상을 담보하는 보험 또는 공제에 가입할 때 지급하는 비용을 말하며, 소방사업의 순계약금액에 보험요율 또는 공제요율을 곱하여 계상한다.

4.2.9 폐기물처리비는 계약목적물의 시공과 관련하여 발생하는 오물, 잔재물, 폐유, 폐알칼리, 폐고무, 폐합성수지 등 공해유발물질을 법령에 의거 처리하기 위하여 소요되는 비용을 말하며, 폐기물처리비는 한국건설자원협회에서 산출한 최근연도 건설폐기물처리단가를 기준으로 산출하여야 하며, 반드시 분리발주 되도록 수량 및 내역서 등의 도서를 작성하여야 한다.

4.2.10 입찰자는 입찰금액 내역서상의 비고란에 내·외자를 구분 표기하여야 하며 내·외자 구분 내역서에는 외자비 산정의 근거(기술선진국으로 부터의 수입 또는 구매 품목 및 가격 등)를 나타내야 한다.

제5장 제출항목

인천광역시에 제출해야할 서류는 다음과 같으며 공사입찰 공고내용에 의거 제출하여야 한다.

5.1 제출서류

- 가. 공사원가계산서 (부록 별지#3)
- 나. 입찰금액 산출내역서 집계표 (부록 별지#4)
- 다. 파일형태의 입찰도서
- 라. 내·외자 구분 내역서(필요시) (부록 별지#5)
- 마. 시운전비 내역서 (부록 별지#6)
- 바. 기본설계보고서, 기본설계요약보고서, 기술설계보고서 부록, 기본설계 부속도면
우선시공분 실시설계도서
- 사. 예비품(3년간), 특수공구, 소모품 목록 및 금액 내역서 (부록 별지#7)
- 아. 톤당 운영비 내역서(1년간) (부록 별지#8)
- 자. 공사금액산출내역서(※실시설계적격자 선정 후 제출)
- 차. 공동 현장조사 결과보고서

01

02

03

04

05

06

07

제6편 평가에 관한 사항

제 1 장 설계평가방식

제 2 장 평가기준

제 3 장 분야별 설계배점표

제 4 장 입찰서 감점기준

제 5 장 낙찰자 결정 세부기준

제 6 편 평가에 관한 사항

제1장 설계평가방식

1.1 일반사항

- 1.1.1 입찰 참가자격 사전심사는 입찰에 참여하고자 하는 자 모두를 대상으로 심사한다.
- 1.1.2 적격심사는 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제100조 제1항에 의거 제98조 제4항의 규정에 의한 통지를 받은 설계점수가 높은 순으로 최대 6인에 한하여 심사한다.(적격으로 통지된 입찰자가 6명 미만인 경우에는 적격으로 통지된 모든 입찰자)

1.2 입찰 참가자격 사전심사 세부기준

- 1.2.1 입찰참가자격 사전심사의 세부기준은 「지방자치단체 입찰시 낙찰자 결정기준」 (행정안전부 예규 제283호, 2024.3.28) 제4장 일괄입찰 등의 입찰참가자격 사전심사기준에 따라 시행한다.
- 1.2.2 입찰에 참여하고자 하는 자는 위의 규정에서 요구하는 자료를 성실하게 작성하여 제출하여야 한다. 만약, 제출 서류가 불성실하거나 허위 등이 있을 경우 발생하는 불이익에 대해서는 발주기관이 책임지지 아니한다.
- 1.2.3 공동수급 구성원 중 설계참여자(설계사)에 대해서는 입찰 참가자격 사전심사를 하지 않는다.

1.3 실시설계 적격자 선정방법

- 1.3.1 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령, 일괄입찰 등에 의한 낙찰자 결정기준(기획재정부 계약예규 제703호 2024.7.16.), 건설기술진흥업무 운영규정(국토교통부훈령 제1698호, 2023.12.28.) 등에 따라 실시설계적격자는 가중치 기준방식으로 가중치는 설계점수 70%, 가격점수 30%를 적용하여 결정한다.
- 1.3.2 공동수급 구성원 중 설계참여자(설계사)에 대해서는 심사하지 않더라도, 입찰금액 내에 포함된 설계비(기본 및 실시설계비와 조사비)는 공제하지 않고 심사한다.
- 1.3.3 실시설계적격자 선정을 위한 설계도서 평가는 인천광역시 건설기술심의위원회(설계심의분과위원회) 운영기준에 따라 평가한다.

01

02

03

04

05

06

07

제2장 평가기준

2.1 차등방법

2.1.1 평가항목별 차등(10%) 및 심의위원별 차등(10%)평가 후 총점 차등(10%)을 적용하여 평가

가. 평가항목별 차등 및 심의위원별 차등의 경우

- 차등 폭이 10% 미만 또는 초과 시에도 10% 강제 차등

나. 총점 차등의 경우

- 차등 폭이 10% 미만인 경우 : 10% 강제 차등
- 차등 폭이 10% 이상인 경우 : 점수차 그대로 적용

2.1.2. 설계점수의 소수점 처리는 소수점 3자리에서 반올림하여 소수점 2자리까지 적용한다.

2.1.3 동점업체 발생 시 동점업체는 상위순위로 판단(예: 4개 업체 참여시 2, 3순위 동점자는 2위를 적용하고, 4순위는 4위를 적용하여 차등 평가)하여 차등비율을 적용한다.

2.2 기본설계 평가

2.2.1. 분야별 평가배점

〈표6-1〉 기본설계 평가지표 및 배점

전문분야	평가지표	배점기준	구성(%)
상하수도 분야	1. 기초자료조사 및 분석	2.0	30
	2. 설계 기준의 적정성	4.0	
	3. 처리공정 선정 및 시설물 계획	7.0	
	4. 부대시설계획	3.0	
	5. 운영 및 유지관리계획, 기술이전, 시운전계획	5.0	
	6. 경제성 및 유지관리비의 적정성	3.0	
	7. 저탄소 녹색성장도입의 적정성	2.0	
	8. 스마트 건설기술 도입의 적정성	4.0	

〈표 계속〉

전문분야	평가지표	배점기준	구성(%)
토목 시공 분야	1. 시공계획 수립의 적정성	3.0	10
	2. 공기단축방안 및 공정계획수립의 적정성	1.5	
	3. 시공관리계획의 적정성	1.5	
	4. 예상민원 및 대처방안의 적정성	1.0	
	5. 장비, 인력, 자재 등 자원투입계획의 적정성	1.0	
	6. 스마트 시공관리 도입의 적정성	2.0	
토질 및 기초 분야	1. 지반조사 계획 및 결과분석(설계지반정수)의 적정성	1.0	8
	2. 굴착방법 선정 및 가시설의 안정성	3.0	
	3. 구조물 및 관로 기초계획의 적정성	2.0	
	4. 지하수 처리계획	1.0	
	5. 지장물 및 인근구조물에 대한 안정성	1.0	
토목 구조 분야	1. 구조설계 제반기준 수립의 적정성	1.0	7
	2. 구조물의 안전성 및 내구성 설계의 적정성	4.0	
	3. 방수 및 방식계획의 적정성	1.0	
	4. 기타 시설물 계획	1.0	
기계 분야	1. 공정 및 설비구성의 적정성	6.0	20
	2. 주요설비 선정의 적정성	6.0	
	3. 건축기계설비 설계의 적정성	2.0	
	4. 설비의 경제성 및 합리성	6.0	
전기/계측 제어 분야	1. 전기설비 설계의 적정성	4.0	15
	2. 계측제어설비 설계의 적정성	4.0	
	3. 건축전기설비 계획의 적정성	3.0	
	4. 설비의 유지관리 및 안정성	4.0	
건축 분야	1. 사전조사 및 관련법규 검토의 적정성	1.0	5
	2. 건축물 규모 및 배치계획의 적정성	1.0	
	3. 건축계획의 적정성	1.0	
	4. 건축구조계획의 적정성	1.0	
	5. 스마트 시공관리 도입의 적정성	1.0	
조경 분야	1. 조경계획의 적정성	3.0	5
	2. 환경현황조사 및 환경영향 저감방안 수립의 적정성	1.0	
	3. 경관설계의 적정성	1.0	
계	-	100	100

01

02

03

04

05

06

07

2.2.2 세부평가방법

- 가. 평가항목 및 세부평가지표는 「일괄·대안·기술제안 등 기술형 입찰 설계심의 및 운영표준안」(국토교통부 2023.12.)에 의거하여 선정·작성하였으며, 본 입찰안내서 ‘제3장 분야별 설계배점표’의 <표 6-2~9>에 따라 평가한다.
- 나. 세부평가는 「건설기술진흥업무 운영규정(국토교통부훈령 제1698호, 2023.12.28.)」에 따라 평가하고 채점한다.
- 다. 위원장은 평가항목의 세부평가지표별 배점을 발주청 1인, 입찰참여업체 대표 각 1인이 각각 작성한 배점 산정표를 밀봉하여 별도로 제출받아야 한다.
- 라. 위원장은 배점위원별 평가가 완료된 후에 배점 산정표를 개봉하여 다음과 같이 세부평가지표별 배점 산정식에 따라 배점을 확정하고, 배점과 배점위원 평가결과를 반영하여 배점위원별 최종 점수를 확정한다.

$$\text{세부배점} = \frac{(\text{평가지표의 배점} \times \text{배점위원별 세부평가지표 점수의 합})}{(\text{모든 배점위원별 세부평가지표 점수의 합})}$$

- * 세부평가지표 배점은 소숫점 3자리에서 반올림하고 배점의 합이 평가항목 배점과 일치하지 않는 경우, 초과하는 경우는 세부평가지표 배점이 가장 낮은 지표(동점이 있는 경우 목차 후 순위) 배점에서 감하고, 작은 경우는 세부평가지표 배점이 가장 높은 지표(동점이 있는 경우 목차 선 순위) 배점에 가한다.

제3장 분야별 설계배점표

3.1 기본설계 분야별 평가지표 및 배점

〈표6-2〉 상·하수도 분야 (30점)

구분	평가지표	배점	비고
상하수도 분야	1. 기초자료조사 및 분석 (1) 기초자료 조사 및 관련계획 검토 (2) 기존시설물 현황 조사 및 분석	2.0	30점
	2. 설계 기준의 적정성 (1) 계획하수량 산정의 적정성 (2) 계획유입 및 방류수질 산정의 적정성 (3) 설계기준 설정 (4) 연계처리의 적정성	4.0	
	3. 처리공정 선정 및 시설물 계획 (1) 유입관로 계획의 적정성 (2) 부지계획 및 토공계획의 적정성 (3) 처리공정 선정, 시설물 배치의 적정성 (4) 수리계획의 적정성 (5) 처리성능의 적정성 (6) 하수찌꺼기 처리계획의 적정성 (7) 재이용수 계획의 적정성	7.0	
	4. 부대시설계획 (1) 근무자 위생 및 보건대책의 적정성 (2) 동선계획의 적정성 (3) 부대시설계획의 적정성	3.0	
	5. 운영 및 유지관리계획, 기술이전, 시운전계획 (1) 운영관리계획(인원, 유지보수방안 등) (2) 시설물 자동화 운전계획 (3) 기술이전 및 사후관리방안 (4) 시운전 계획의 적정성 (5) 민원발생 처리방안	5.0	
	6. 경제성 및 유지관리비의 적정성 (1) 경제성(VE/LCC) 평가의 적정성 (2) 유지관리비의 적정성	3.0	
	7. 저탄소 녹색성장도입의 적정성 (1) 에너지절감 및 온실가스배출 최소화 (2) 자원절감 및 재이용, 친환경설계 도입	2.0	
	8. 스마트 건설기술 도입의 적정성 (1) 스마트 하수처리시설 도입의 적정성	4.0	

01

02

03

04

05

06

07

〈표6-3〉 토목시공분야(10점)

구분	평가지표	배점	비고
토목 시공 분야	1. 시공계획 수립의 적정성 (1) 무중단 운영에 따른 단계별 시공계획의 적정성 (2) 주요 공종 시공계획 (3) 기존 시설물 운영 및 피해방지 대책의 적정성	3.0	10점
	2. 공정계획 수립의 적정성 (1) 단계별 공정계획 수립의 적정성 (2) 운영계획변경에 따른 대안 수립의 적정성 (3) 공기만회대책(혹한기/혹서기)의 적정성	1.5	
	3. 시공관리계획의 적정성 (1) 품질관리계획 수립의 적정성 (2) 안전관리계획 수립의 적정성 (3) 환경관리계획 수립의 적정성	1.5	
	4. 예상민원 및 대처방안의 적정성 (1) 현장여건을 고려한 예상민원 도출 (2) 예상민원 대처방안 및 민원관리	1.0	
	5. 장비, 인력, 자재 등 자원투입계획의 적정성 (1) 장비투입 및 양중계획의 적정성 (2) 인력, 자재투입계획의 적정성	1.0	
	6. 스마트 시공관리 도입의 적정성 (1) 스마트 시공관리 도입의 적정성	2.0	

〈표6-4〉 토질 및 기초분야(8점)

구분	평가지표	배점	비고
토질 및 기초 분야	1. 지반조사 계획 및 결과분석(설계지반정수)의 적정성 (1) 지반조사 위치 및 항목의 적정성 (2) 지반조사 결과분석 및 설계지반정수 산정의 적정성	1.0	8점
	2. 굴착방법 선정 및 가시설의 안정성 (1) 지반굴착공법 선정의 적정성 (2) 가시설공법의 안정성 (3) 계측계획의 적정성 (4) 지반안정 및 기초계획의 적정성	3.0	
	3. 구조물 및 관로 기초계획의 적정성 (1) 구조물 기초계획의 적정성 (2) 관로 기초계획의 적정성 (3) 내진 안정성	2.0	
	4. 지하수 처리계획 (1) 지하수위 산정의 적정성 (2) 지하수 배제계획의 안전성	1.0	
	5. 지장물 및 인근구조물에 대한 안정성 (1) 지장물 및 인근구조물 조사 현황 (2) 지장물 보호 및 인근구조물 안정성 확보 방안의 적정성	1.0	

〈표6-5〉 토목구조분야(7점)

구분	평가지표	배점	비고
토목 구조 분야	1. 구조설계 제반기준 수립의 적정성 (1) 주요 시설물 설계기준 (2) 주요 구조물 시설계획	1.0	7점
	2. 구조물의 안전성 및 내구성 설계의 적정성 (1) 구조계획의 적정성 (2) 구조계산 및 단면설계 (3) 내구성 및 내진설계 (4) 구조재료 적용의 적정성	4.0	
	3. 방수 및 방식계획의 적정성 (1) 방수·방식공법 선정의 적정성 (2) 방근계획의 적정성 (3) 지하시설 결로 방지계획	1.0	
	4. 기타 시설물 계획 (1) 공동구 및 채광계획	1.0	

〈표6-6〉 기계분야(20점)

구분	평가지표	배점	비고
기계 분야	1. 공정 및 설비구성의 적정성 (1) 설비구성 적정성 (2) 설비 배치계획 및 장비 반·출입 동선의 적정성 (3) 소음·진동, 방지대책의 적정성 (4) 악취방지 및 탈취 대책의 적정성	6.0	20점
	2. 주요설비 선정의 적정성 (1) 시설규모의 적정성 (2) 기기선정의 적정성 (3) 설비의 내구성 및 안정성, 보증기간 명시 (4) 용량계산의 적정성	6.0	
	3. 건축기계설비 설계의 적정성 (1) 설비 시스템 선정 (2) 위생, 냉·난방 설비계획 (3) 환기 및 급·배기 설비계획 (4) 에너지 절약, 자동제어설비 및 유지관리 (5) 방재 및 소방설비의 적정성	2.0	
	4. 설비의 경제성 및 합리성 (1) 설비 유지관리의 경제성 (2) 설비 유지관리의 합리성 (3) 배관의 경제성 및 합리성	6.0	

〈표6-7〉 전기·계측제어 분야(15점)

구분	평가지표	배점	비고
전기 계측 제어 분야	1. 전기설비 설계의 적정성 (1) 설비계획 및 규모의 적정성 (2) 수·배전 및 동력설비의 구성과 방식 (3) 주요기기의 용량 및 부하계산서 (4) 기기선정 및 배치계획 (5) 고조파 저감 및 서지 보호대책 (6) 신재생에너지 도입 계획의 적정성	4.0	15점
	2. 계측제어설비 설계의 적정성 (1) 감시제어설비 계획 및 구성의 적정성 (2) 감시제어설비 선정의 적정성 (3) 계측기기 선정의 적정성 (4) 단위 공정 운전제어방식	4.0	
	3. 건축전기설비 계획의 적정성 (1) 방재설비(소방, 경보, 피뢰, 접지 등) (2) 정보통신 설비 선정(전화, 방송 등) (3) 옥내·외 조명설비	3.0	
	4. 설비의 유지관리 및 안정성 (1) 운전 및 보수유지관리 편의성 (2) 비상시 운전관리대책의 적정성 (3) 설비의 내구성 확보 방안 (4) 장래 통합운영 방안의 적정성	4.0	

〈표6-8〉 건축분야(5점)

구분	평가지표	배점	비고
건축 분야	1. 사전조사 및 관련법규 검토의 적정성 (1) 기존시설 조사, 관련법규 및 설계기준 적용의 적정성 (2) 사전조사를 통한 기존 건축물과의 조화 및 균형성	1.0	5점
	2. 건축물 규모 및 배치계획의 적정성 (1) 대지분석 (2) 건축물 규모의 적정성 (3) 시설물 배치계획의 적정성	1.0	
	3. 건축계획의 적정성 (1) 외관의 심미성 및 주변 환경과의 조화 (2) 관리시설 및 주민친화시설 계획의 적정성 (3) 평·입·단면 및 실내 동선계획의 적정성 (4) 마감재 선정의 적정성 (5) 방재계획의 적정성	1.0	
	4. 건축구조계획의 적정성 (1) 구조형식 선정의 적정성 (2) 구조계획의 안정성 (3) 내진계획의 적정성	1.0	
	5. 스마트 시공관리 도입의 적정성 (1) 스마트 시공관리 도입의 적정성	1.0	

〈표6-9〉 조경분야(5점)

구분	평가지표	배점	비고
조경 분야	1. 조경계획의 적정성 (1) 주변 환경조사 (2) 관련법규 검토사항 (3) 식재계획의 적정성 (4) 조경시설물/포장 계획의 적정성 (5) 친환경적인 계획 (6) 유지관리계획(식생/시설물)	3.0	5점
	2. 환경현황조사 및 환경영향 저감방안 수립의 적정성 (1) 기존 환경관련기준 반영여부 검토 (2) 환경현황조사의 적정성 (3) 환경영향 저감방안 등	1.0	
	3. 경관설계의 적정성 (1) 구조물의 독창성, 조형미 등 (2) 경관시설 도입의 적정성	1.0	

3.2 우선대상공종(Fast Track) 실시설계 평가

3.2.1 우선시공분 대상공종

가. 해안도로 차집관로 개량 1.7km

※ 남동공단 산단계 유입관로 신설 4.3km는 입찰자가 제시한 단계별 공사계획 중 초기 단계에서 산단계 유입수의 별도 차집 필요성을 제시할 경우 우선시공분 포함 가능

나. 가설사무소 설치 및 공사준비 1식

3.2.2 설계도서 제출시기

우선시공분 제출도서는 입찰서 제출 시 함께 제출하여야 한다.

3.2.3 평가기준 및 평가방법

우선시공분 실시설계는 다음의 〈표6-10〉을 기준으로 의안을 심의한 결과 결함이 없거나 경미하다고 판단되는 경우 설계점수가 100점 만점의 60점 이상인 설계에 대하여 설계 적격으로 평가한다. 평가결과는 실시설계 적격자 결정을 위한 설계점수에는 반영하지 않는다. 실시설계 적격심의 방법은 「건설기술진흥업무 운영규정」의 제11조, 제31조 및 제32조의 규정에 따른다.

〈표6-10〉 우선시공분 실시설계 평가지표 및 배점

구분	평가지표	배점	비고
토목 시공	1. 공정추진의 적정성	30	
	2. 시행물량, 내역서의 적정성	30	
	3. 가설시설물 계획의 적정성	20	
	4. 공사시방의 적정성	20	
계		100	

3.3 실시설계 평가

3.3.1 실시설계 적격심의 종합배점 기준표 (60점 이상에 대하여 적격으로 판정한다.)

〈표6-11〉 실시설계 적격심의 배점기준표

구분	배점기준	설계점수	비고
상하수도	30		
토목시공	10		
토질 및 기초	8		
토목구조	7		
기계	20		
전기/계측	15		
건축	5		
조경	5		
계	100		

3.3.2 실시설계 적격심의 평가방법

- 가. 「건설기술진흥업무 운영규정」의 제11조, 제31조 및 제32조의 규정에 따른다.
- 나. 설계적격 또는 설계부적격으로 구분하여 평가한다.
- 다. 설계적격 : 의안을 심의한 결과 결함이 없거나 경미하다고 판단되는 경우로 설계 점수가 100점 만점을 기준으로 60점 이상인 설계
- 라. 설계부적격 : 의안을 심의한 결과 중대한 결함이 있다고 판단되는 경우로 설계 점수가 100점 만점을 기준으로 60점 미만인 설계

라. 실시설계는 아래의 <표6-13>의 세부평가 항목별 배점표에 따라 평가한다.

<표6-12> 실시설계 평가지표 및 배점

구분	평가지표	배점
상하수도	<ul style="list-style-type: none"> · 기초자료조사 및 분석 · 설계 기준의 적정성 · 처리공정 선정 및 시설물 계획 · 부대시설계획 · 운영 및 유지관리계획, 기술이전, 시운전계획 · 경제성 및 유지관리비의 적정성 · 저탄소 녹색성장도입의 적정성 · 스마트 건설기술 도입의 적정성 	30점
토목시공	<ul style="list-style-type: none"> · 시공계획 수립의 적정성 · 공기단축방안 및 공정계획 수립의 적정성 · 시공관리계획의 적정성 · 예상민원 및 대처방안의 적정성 · 장비, 인력, 자재 등 자원투입계획의 적정성 · 스마트 시공관리 도입의 적정성 · 사회적 가치실현 	10점
토질 및 기초	<ul style="list-style-type: none"> · 지반조사 계획 및 결과분석(설계지반정수)의 적정성 · 굴착방법 선정 및 가시설의 안정성 · 구조물 및 관로 기초계획의 적정성 · 지하수 처리계획 · 지장물 및 인근구조물에 대한 안정성 	8점
토목구조	<ul style="list-style-type: none"> · 구조설계 제반기준 수립의 적정성 · 구조물의 안전성 및 내구성 설계의 적정성 · 방수 및 방식계획의 적정성 · 기타 시설물 계획 	7점
기계	<ul style="list-style-type: none"> · 공정 및 설비구성의 적정성 · 주요설비 선정의 적정성 · 건축기계설비 설계의 적정성 · 설비의 경제성 및 합리성 	20점
전기	<ul style="list-style-type: none"> · 전기설비 설계의 적정성 · 계측제어설비 설계의 적정성 · 건축전기설비 계획의 적정성 · 설비의 유지관리 및 안정성 	15점
건축	<ul style="list-style-type: none"> · 사전조사 및 관련법규 검토의 적정성 · 건축물 규모 및 배치계획의 적정성 · 건축계획의 적정성 · 건축구조계획의 적정성 · 스마트 시공관리 도입의 적정성 	5점
조경	<ul style="list-style-type: none"> · 조경계획의 적정성 · 환경현황조사 및 환경영향 저감방안 수립의 적정성 · 경관설계의 적정성 	5점

01

02

03

04

05

06

07

제4장 입찰서 감점기준

4.1 설계도서 감점기준

4.1.1 입찰 참여자간의 입찰서 작성 등에 대한 평가의 공정성을 기하기 위하여 ‘설계 지침’ 및 ‘기본설계도서(입찰설계도서)의 작성 및 제출요령’에 따라 다음 <표 6-13>의 감점기준에 따라 감점 처리한다.

4.1.2 제출도서는 항목별로 감점점수를 산정하여 집계한 후 최종 심의점수에서 감점 처리한다.

4.1.3 제출부수, 면수, 규격 기준 위반에 따른 감점은 본 입찰안내서 ‘제5편 설계도서 작성지침’을 참조하여 적용한다.

4.1.4 감점적용은 인천광역시 건설기술심의위원회(설계심의분과위원회)에서 결정한다.

<표6-13> 설계도서 감점기준

감점적용 대상	감점 기준	감점상한
1. 입찰도서 제출 부수 부족 - 입찰안내서에서 정한 입찰도서 제출부수 기준	0.05점/부당	0.5점
2. 설계도서 작성 지침 위반 - 입찰도서 쪽수 제한, 규격 제한 기준	0.05점/면당	0.5점
3. 설계도서 작성지침 위반 - 인쇄방법 및 종이재질 기준 - 쪽수 표시 기준 - 금지된 사진 부착 및 Color 면수 기준 - 기타 본 입찰안내서 “입찰도서 작성지침” 기준	0.05점/면당	2점
4. 조감도 및 투시도 작성방법 위반 - 사업대상이 아닌 부지의 공사구간의 표현 - 기준규격 외 조감도 및 투시도 사용 - 입찰도서 표지에 조감도 등 치장 사용	0.5점/건	0.5점
5. 설계 설명자료(PPT) 작성기준 - 제한된 용지규격 및 매수 기준 - 설계도서 미포함 내용 삽입 - 저작권 등이 제한된 글꼴 및 이미지 사용	0.05점/면당	0.5점
계		3점내

주) 1. 도서크기 제한규격의 허용오차 범위는 (±) 10mm로 한다.

2. 기준 쪽수 초과, 크기 제한규격 초과 등 감점적용 항목에 대해 세부감점 기준 및 감점상한을 적용하며, 총 감점이 3점 이상일 경우 3점까지만 감점한다.

3. 설계도서와 무관한 경미한 사항(바탕면, 여백부 치장 등)은 감점적용 대상에서 제외

4. 허용된 칼라를 사용한 쪽은 지질 미준수에 따른 감점을 적용하지 않는다.

5. 허용된 동일한 조감도를 기본설계도서에 활용하는 것은 감점적용 대상에서 제외한다.

4.2 비리 등에 대한 감점 기준

국토교통부 「건설기술진흥업무 운영규정」 [별표10] 비리 등에 대한 감점 기준과 「인천광역시 건설기술심의위원회 운영 조례(2022.10.12.)」에 근거한다.

「건설기술진흥업무 운영규정(국토교통부훈령 제1698호, 2023.12.28.)」 [별표10] 비리 등에 대한 감점 기준

1. 감점사항 및 감점부과기준

<표6-14> 감점사항 및 감점부과기준

감점사항	감점	감점기간
1. 심의위원 선정이후 사전접촉(제3자를 통한 사전접촉 포함)	3	당해심의
2. 기술자문설계심의분과위원(중앙심의위원 포함)에 대한 사전설명(제3자를 통한 사전설명 포함)	5	감점부과 결정일부터 1년
3. 사전신고 없이 낙찰된 후 1년 이내 심의참여 위원에게 용역, 연구, 자문 등을 의뢰한 경우	5	감점부과 결정일부터 1년
4. 심의와 관련하여 심의당시 소속직원(감점부과 결정일 퇴직자 포함)이 비리행위 또는 부정행위를 한 사실이 있는 경우	15	감점부과 결정일부터 2년
5. 입찰담합으로 독점규제 및 공정거래에 관한 법률 제22조의 규정에 따른 과징금 부과처분이 확정된 경우(면제처분도 포함)	10	감점부과 결정일부터 2년

2. 감점 부과방법

- 가. 감점은 상기 기준을 참고하여 감점사항과 관련된 사업의 심의를 수행 중이거나 수행한 건설기술심의위원회(또는 기술자문위원회)에서 의결하여 정하고, 그 결과를 국토교통부 장관에게 통보하여야 한다.
- 나. 감점은 소속 직원의 감점행위를 인지하였는지 여부와 관계없이 감점사항에 해당하는 행위와 관련된 업체에게 부과한다.
- 다. 대표 입찰사가 아닌 업체가 감점행위를 한 경우 대표 입찰사에게도 동일한 기간 동안 1/2의 감점을 적용한다.
- 라. 제1호에 따른 감점은 총점차등 전에 적용하고, 기타 감점은 총점차등 후에 적용한다.
- 마. 수사, 소송 진행중인 사안은 1심판결 이후 건설기술심의위원회 의결 등 판단

과정을 거쳐 감점 조치한다.

바. 평가위원 사전접촉 및 사전설명 신고 등에 대해서는 사실관계 확인 등을 거쳐 건설기술심의위원회 의결 즉시 감점 조치한다.

사. 제3자가 신고하는 경우에도 제1호 및 제2호의 기준을 적용한다.

3. 감점 적용방법

가. 해당 위원회와 다른 위원회에서 일괄, 대안 및 기술제안입찰과 관련하여 부과한 감점을 모두 적용한다. 다른 위원회의 감점을 적용하는 경우 감점, 감점기간 등은 감점을 부과한 위원회의 내용을 그대로 준용한다.

나. 설계심의분과위원회는 감점조치를 위해 국토교통부 장관에게 감점에 대한 정보를 요청할 수 있다.

다. 입찰공고서 상의 입찰마감일을 기준으로 감점기간이 유효한 감점과 입찰마감일부터 최종 평가일까지 새로 발생한 감점을 모두 적용한다.

라. 감점을 부과받은 업체가 공동으로 입찰에 참여하는 경우 감점은 참여업체별 감점의 합으로 한다.

4. 감점 취소

가. 감점을 받은 업체가 감점의 취소나 정정을 요청하는 경우에는 감점을 부과한 건설기술심의위원회에서 의결하여 정하고, 그 결과를 국토교통부 장관에게 통보하여야 한다.

나. 감점의 취소나 정정은 감점을 부과받은 업체가 감점사항에 해당하지 않는다는 사실을 명백히 증명한 경우에만 한다.

제5장 낙찰자 결정 세부기준

낙찰자 결정은 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준(행정안전부예규 제282호, 2024.4.1.)」에 정한 바에 따른다.

01

02

03

04

05

06

07

제 7 편 부록

각종 서식

제 7 편 부록

각종 서식

- [별지#1] 입찰참가신청서
- [별지#2] 입찰서(일괄입찰용)
- [별지#3] 공사원가계산서
- [별지#4] 입찰금액 산출내역서 집계표
- [별지#5] 내·외자 구분내역서(필요시)
- [별지#6] 시운전비 내역서
- [별지#7] 예비품(3년간), 특수공구, 소모품 목록 및 금액내역서
- [별지#8] 톤당 운영비 내역서(1년간)
- [별지#9] 시공실적 명세서
- [별지#10] 시설공사 준공실적증명서
- [별지#11] 보안각서
- [별지#12] 사업관리자 선임계
- [별지#13] 하도급 승인 요청서
- [별지#14-1] 총괄 수질 성능보증서
- [별지#14-2] 공사중 방류수질 성능보증서
- [별지#14-3] 하수찌꺼기 처리시설(탈수기) 성능보증서
- [별지#14-4] 악취처리시설 성능보증서
- [별지#14-5] 소화효율 성능보증서
- [별지#15] 입찰참가 자격조서
- [별지#16] 고강도 근로 방지 협약서
- [별지#17] 근무계획표

01

02

03

04

05

06

07

[별지#1]

입찰참가신청서

지방계약법 시행규칙 [별지 제3호서식] <개정 2010.11.5>

입찰참가신청서				처리기간
※ 아래 사항 중 해당란만 적으시기 바랍니다.				즉시
신청인	상호 또는 법인명		법인등록번호	
	주소		전화번호	
	대표자		주민등록번호	
입찰개요	입찰공고 (지명)번호	제 호	입찰일	. . .
	입찰건명			
입찰보증금	납부	• 보증금률: % • 보증금: 금 원정(₩) • 보증금 납부방법:		
	납부 면제 및 지급 확약	• 사유: • 본인은 낙찰 후 계약을 체결하지 아니한 때에는 귀 자치단체에 입찰보증금에 해당하는 금액을 현금 으로 납부할 것을 확약합니다.		
대리인		본 입찰에 관한 일체의 권한을 다음의 자에게 위임합니다. 성명: 주민등록번호:		
본인은 위의 번호로 공고(지명통지)한 귀 자치단체의 일반(제한·지명) 입찰에 참가하고자 공사(물품구매·기술용역) 입찰유의서 및 입찰공고 사항을 모두 승낙하고 구비서류를 첨부하여 입찰참가를 신청합니다. <div>년 월 일</div> <div>신청인 (인)</div> <div>귀하</div>				
구비서류	1. 입찰 참가자격을 증명하는 서류 사본 1통 2. 위임장 1부(위임한 경우만 해당한다) 3. 그 밖에 공고에서 제출하도록 한 서류			수수료
				없음
세입세출 외 현금출납원 성명: (인)				

210mm × 297mm(신문용지 54g/m²(재활용품))

[별지#2]

입찰서(일괄입찰용)

일괄입찰 등의 공사입찰특별유의서 [별첨 1]

입찰서(일괄입찰용)				
입찰내용	공 고 번 호	제 호	입찰일자	. . .
	공 사 명			
	입찰금액			
	준공기한		사업자등록번호	
입찰보증금	납부	·보증금율 : % ·보증액 : 금 원정(W) ·보증금 납부방법		
	납부면제 및 지급확약	·사유 : ·본인은 낙찰 후 계약 미체결시 귀기관에 낙찰금액에 해당하는 소정의 입찰보증금을 현금으로 납부할 것을 확약합니다.		
<p>본인은 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」에 의한 「일괄입찰 등의 공사입찰특별유의서」, 「공사입찰유의서」 및 입찰안내서에 따라 응찰하며, 이 입찰이 귀기관에 의하여 수락되면 「일괄입찰 등의 공사계약특수조건」, 「공사계약일반조건」 및 설계도서(입찰안내서를 포함한다)에 따라 위의 입찰금액으로 준공기한 내에 공사를 완성할 것을 확약하며 입찰서를 제출합니다.</p> <p>붙임 : 1. 기본설계도서 1부. 2. 공중별총괄내역서 1부. 3. 우선시공분 실시설계도서(산출내역서 포함) 1부.</p> <p style="text-align: right;">주 소 : 상 호 : 대 표 자 : (인)</p> <p style="text-align: center;">귀하</p>				

주) 1. 붙임 3.은 우선시공분실시설계도서 제출 공사의 경우에 적용함.

[별지#3]

공사원가계산서

공사명 : 승기공공하수처리시설 현대화사업

[illegible]

[별지#4]

입찰금액 산출내역서 집계표

항 목 별	금 액	비 고
1. 공 종 별 합 계	0000원	
(1) 가 설 공 사	000원	
(2) 기 초 공 사	000원	
(3) 토 공 사	000원	
(4) 철 근 콘 크 리 트 공 사	000원	
—	—	
—	—	
—	—	
2. 간 접 노 무 비	0000원	
3. 경 비	0000원	
(1) 산 재 보 험 료	000원	
(2) 안 전 관 리 비	000원	
(3) 고 용 보 험 료	000원	
(4) 기 타 경 비	000원	
4. 일 반 관 리 비	0000원	
5. 이 운	0000원	
6. 공 사 손 해 보 험 료	0000원	
7. 부 가 가 치 세	0000원	
8. 총 계	00000원	

- 주) 1. 추정가격 100억원이상 공사는 공종별(가설공사, 토공사, ----)산출내역서 집계표를 첨부하여야 하고, 구조물이 2이상인 경우에는 각 구조물의 공종별 금액을 합산하여 표기하여야 함
 2. 추정가격 100억원미만 50억원이상 공사는 공종별(가설공사, 토공사, ---) 산출내역서 집계표를 별도 요청시 제출하여야 함

01

02

03

04

05

06

07

[별지#5]

내·외자 구분내역서(필요시)

(1) 내·외자 내역

구 분		공 사 비			비 고
분 야	설 비	계 (A)	내자 (B)	외자 (C)	
계					

(2) 주요 외자대상설비 내용 및 규모

분 야	설 비	명 칭	규 격	단 위	수 량	금 액
계						

- 주) 1. 직접공사비 기준으로 작성
2. 분야는 기계, 전기, 계측제어, 토목, 건축, 조경, 기타로 구분
3. 설비는 각 분야별 설비항목을 기입
4. 금액은 백만원 단위로 기입하고 외자는 () 안에 천 USD 단위로 기입

[별지#6]

시운전비 내역서

(1)시운전비

(단위 : 원)

분 야	기술자 구 분	소 요 인 력 (인, 일)	내 국 인 분			
			노인 단가 (인, 일)	인건비	경 비, 기 타	계
계						

(2)교육훈련비

(단위 : 원)

구분	교육 분야	교육 인원 (인)	교육 기간 (개월)	교통비		경비		교육비	합계	비고
				인원당 비용	계	인원당 월여비	계			
국내										
	소계									
계										

[별지#7]

예비품(3년간), 특수공구, 소모품 목록 및 금액내역서

(단위 : 원)

구 분	설비별 ¹⁾	항 목	사 양	단 위	수 량	단 가	금 액	국내/국외 조달구분
예 비 품								
	소 계							
특 수 공 구								
	소 계							
소 모 품								
	소 계							
계								

주) 1. 설비별은 기계, 전기, 계측제어, 토목, 건축, 조정 등으로 표기할 것.

[별지#8]

톤당 운영비 내역서(1년간)

(단위 : 원)

구 분		산출내역	금 액	비 고
변 동 비 정 산 비	전력비			
	수도비			
	연료비			
	약품비			
	부산물판매비(운반비 포함)			
	폐기물처리비(운반비 포함)			
	소모품비			
	유지보수비			
	분석/측정비			
	기타			
	소계			
고 정 비 비 정 산 비	인건비			
	복리후생비			
	안전관리비			
	교육훈련비			
	국내출장비			
	회의비			
	통신 및 우편비			
	홍보비			
	기타			
	소계			
이 윤				
합 계				
톤당운영비		합계금액/365일×270,000톤		

- 주) 1. 상세내역서를 제시하며, 상세내역서 작성시 항목별 적정사용량 기준을 제시할 것
 2. 입찰자 설비특성상 상기 항목 이외의 사항이 있을 경우 별도 추가할 것
 3. 입찰공고일 기준 가격을 기준하되, 적용우선 순서는 ① 조달단가 ② 물가지 ③ 견적단가 순으로 한다.
 4. 다음 항목에 대해서는 톤당 운영비의 공정한 평가를 위해 적용기준을 동일하게 적용하도록 함.

(1) 변동비

㉔ 전력비

- 사용전력 : 입찰공고일기준 월 물가지(미발표시 전전월 물가정보지)의 전력요금기준(기본+사용요금) 적용

㉕ 수도비 : 입찰공고일기준 월 인천광역시 공급단가(기본+사용요금) 적용

㉖ 연료비 및 약품비 : 입찰공고일기준 가격을 기준하되 적용우선 순서는 ① 조달단가 ② 물가지 ③ 견적단가 순으로 함

(2) 고정비

㉗ 인건비 : 엔지니어링기술진흥법 규정에 의한 엔지니어링사업 노임단가(건설부문 및 기타부문의 엔지니어링사업 노임단가, 입찰공고일 기준 최신자료) 적용,

㉘ 복리후생비 : 인건비의 20~30%의 범위내에서 책정

㉙ 안전관리비 : 안전화, 방독면, 방진마스크, 방진복 등의 구입에 필요한 비용책정

㉚ 교육훈련비 : 정규직원 1인이 2년 1회의 교육이수를 하는 것으로 책정

㉛ 국내출장비 : 공무원 여비규정(5급 기준) 적용(정규직원 1인이 1년 3회 이상)

㉜ 회의비 : 참석자 수당을 포함하여 연간 4회 개최하는 것으로 책정

㉝ 통신 및 우편비 : 인터넷 요금을 포함하여 전화 4회선을 기본으로 책정

㉞ 홍보비 : 고정비의 1~2% 범위내에서 책정

(3) 부대비용

㉟ 이윤 : 전체 운영비의 일정비율의 금액을 이윤으로 산정하고 고정비의 5~10% 범위내에서 책정

[별지#9]

시공실적 명세서
(공사실적 증빙 관련)

공사 입찰참가 등록번호				사업자등록번호			
회 사 명				대 표 자			
영업소재지				전 화 번 호			
업 종 별 등록 번 호	토 건	토 목					
	제 호	제 호	제 호	제 호	제 호	제 호	제 호
시설공사 실적금액 내용				(금액단위 : 만원)			
구 분	건 수	실적금액	비 고				
			주) 1. 입찰공고일 직전년도를 포함하여 과거 5년간의 실적을 적용함 2. 입찰공고상의 해당업종 관련 공사만 기재 예) 토목공사일 경우 토목, 건축공사일 경우 건축 3. 공동수급체의 경우에는 구성원별로 각각 작성 4. 실적금액은 당해연도의 실적금액 기재 * 실적증명서는 [별지#10]을 사용하며 실적증명내용에 업종(면허)별 실적금액이 불분명한 경우에는 인정하지 아니 함				
합 계							
붙 임 : 년도별 시설공사 준공실적 매							
위와 같이 최근 10년간 우리회사에서 시공한 공사의 시공실적 명세서(실적증명서 포함)를 제출합니다. <div style="text-align: right;"> 20 . . . 주 소 : 성 명 : 대 표 자 : (인) </div>							

01

02

03

04

05

06

07

[별지#10]

시설공사 준공실적증명서
(별지#9의 붙임 서식)

I. 일반적인 사항									
1) 공 사 명						2) 발주기관 (발주자)			
1-1) 공사위치									
3) 시 공 자 (대 표)		3-1) 회사명				3-2) 면허번호			
		3-4) 영업소재지						3-3)대 표 자	
						3-5)전화번호			
4)계약 및 준공 (장기계속 또는 계속비 공사는 총공사 기준 작성)		4) 총 공 사 기 준				4) 년 차(금차)공 사 기 준			
		4-1) 계약일자				4-4) 공사금 액 (준공+관급)			
		4-1) 계약일자				4-4) 공사금 액 (준공+관 급)			
		4-2) 착공일자				4-2) 준공금액			
		4-2) 착공일자				4-2) 착공일자		4-5) 준공금액	
		4-3) 준공일자				4-3) 관급금액			
		4-3) 준공일자				4-3) 준공일자		4-6) 관급금액	
5) 공 사 성 질		신규공사(), 확장공사(), 개보수공사() ※해당란에 ○표							
6) 공동도급여부		공동이행방식(), 분담이행방식(), 단독도급() ※해당란에 ○표							
7) 실적의 종류		개념설계(), 기본설계(), 실시설계(), 시공(), 감리(), 품질/ 공사관리(), 시운전(), 기자재제작설치(), 기타() ※해당란에 ○표							
II. 시공실적의 내용		• 공동수급체 구성원별로 구분 작성							
구 분		시 공 자 (대표)		시 공 자		시 공 자			
1) 회 사 명									
2) 대 표		(인)		(인)		(인)			
3) 공 사 금 액		지분율 : %		지분율 : %		지분율 : %			
3-1) 준공금액									
3-2) 관급금액									
4) 전체공사 시공 규모 : 구체적인 시공물량 표시									

5)시공회사별 실적공 중 또는 P.Q공중 시 공규모, 방법(공법)			
6)시공회사별 실적공 중 또는 P.Q공중의 금액			
6-1)시공회사별 실적 공중 또는 P.Q공 중의 준공금액			
6-2)시공회사별 실적 공중 또는 P.Q공 중의 관급금액			
7) 하도급내용	* 하도급자별로 구분 작성 (전문건설업자에게 하도급한 경우는 해당없음 표기)		
7-1)하도급자			
7-2)하도급 공사규모 및 내용			
7-3)하도급금액 (준공+관급)			
Ⅲ. 불 입			
1) 계약서 사본 1부, (공동도급으로 시공한 실적일 경우에 한함)			
<p style="text-align: center;">위와 같이 공사(총공사) 준공실적이 있음을 증명하여 주시기 바랍니다.</p> <p style="text-align: center;">20 . . .</p> <p style="text-align: center;">귀하</p> <p style="text-align: right;">주 소 : 회 사 명 : 대 표 :</p>			
<p style="text-align: center;">위 내용을 증명함</p> <p>(발급기관명)</p>			

- 주) 1. 기재란이 부족한 경우 및 입찰설명서(공고) 요구내용의 기재란이 없는 경우는 별지 작성 가능함.
 2. 당해공사 시공실적심사에 필요한 내용의 미기재, 불분명 등의 경우는 인정 가능한 범위 내에서 인정하고 이외의 부분은 불인정함(보완제출 불허)
 3. 본 실적증명서의 불입이 없는 경우는 불이익을 당할 수 있음
 4. 본 기재란에 대한 해당사항이 없으면 “해당 없음” 으로 표기하여야 함
 5. 공동도급으로 시공한 실적의 경우는 계약서 사본을 첨부하여야 함(원본대조필)

01

02

03

04

05

06

07

[별지#11]

보안각서

공사명 :

아래의 본인은 상기 공사의 설계를 수행함에 있어 취득한 자료와 성과물을 유출
(제공, 대여, 분실 등)할 시 민·형사상의 책임을 질 것을 각서로 제출합니다.

-- 아 래 --

성명	공종	주민등록번호	주소	서명	비고

계약자
상 호 :
주 소 :
날 짜 :
대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

[별지#12]

사업관리자선임제

소 속 :
성 명 :
주 소 :
주민등록번호 :
기술면허종별 :
면 허 번 호 :

상기인을 『승기공공하수처리시설 현대화사업』의 사업관리자로 선임하여 제출하오니 승인하여 주시기 바라오며 본 설계에 참여한 기술자가 수행한 일체의 행위에 대하여 실시설계적격자는 책임을 질 것을 서약합니다.

붙임 : 경력증명서 원본 1부

상 호 :
주 소 :
날 짜 :
대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

01

02

03

04

05

06

07

[별지#13]

하도급승인요청서

용역명 :

용역착수일 :

용역준공일 :

하도급금액 :

공종 :

상호 :

주소 :

대표자 :

상기인에게 00분야 설계용역을 하도급 하고자 하오니 검토 후 승인하여 주시기 바랍니다.

붙임 : 1. 하도급 지명원 1부
2. 계약서 사본 1부

상호 :

주소 :

날짜 :

대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

[별지#14-1]

총괄 수질 성능보증서

당사는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 시행함에 있어 아래와 같이 성능보증 책임이 당사에 있음을 확약합니다.

1. 당사는 본 공공하수처리시설 적용공법의 기술 공급자로서 공법선평정에 필요한 기술제안 내용에 제시된 바와 같은 내용으로 정상적인 유지관리 실시 시 처리수질 및 유지관리비 보증을 시설 설치 후 00년까지 보장합니다.
2. 당사는 수질성능 보증기준에 만족할 수 있을 때까지 당사의 비용으로 모든 필요한 시설보완 및 조치를 취하고 기술제안서 제출 시 제시된 유지관리비 초과 시 초과금액(00년간)에 대해서는 당사에서 부담하며, 시설가동 후 배출초과부담금의 발생분에 대하여 전액 부담합니다.
3. 2항의 조치에도 불구하고, 공사 및 준공(시운전 완료)후 개선 가능성이 없을 경우(발주기관 또는 운영기관의 평가방식에 따른) 건설비, 해당 공정 및 설비의 개선 또는 철거는 물론 기존시설에 대한 원상복구 등 관련된 제반비용과 일체의 법적, 경제적 책임이 당사에 있음을 확약합니다.

- 아 래 -

- 시 설 명 : 승기공공하수처리시설
- 시 설 용 량 : 270,000m³/일
- 처 리 공 법 :

항 목	단 위	유입수질		보증수질		목표수질	
		계획수질	저농도/고농도	방류수질	재이용수질	방류수	재이용수
BOD	mg/ l	204	입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	목표수질 이하로 입찰자 제시	10 이하	하수처리수 재처리수의 용도별 수질기준 이하로 입찰자 제시
TOC	mg/ l	126				25 이하	
SS	mg/ l	215				10 이하	
T-N	mg/ l	51				20 이하	
T-P	mg/ l	7				2 이하	
총대장균군수	개/ml	-				3,000 이하	
생태독성	TU	-				1이하	

○ 보증기간

- 처리수질: 정상운전(시운전완료확인서 상 날짜 기준)일로부터 00년
- 유지관리비: 정상운전(시운전완료확인서 상 날짜 기준)일로부터 00년

20 . . .

주 소 :

상 호 :

대표이사 :

(인)

인천광역시 시장 귀하

[별지#14-2]

공사중 방류수질 성능보증서

당사는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 시행함에 있어 아래와 같이 공사중 방류수질에 대한 성능보증 책임이 당사에 있음을 확약합니다.

- 1. 당사는 본 공공하수처리시설 적용공법의 기술 공급자로서 기술제안 내용에 제시된 바와 같은 내용으로 공사중 정상적인 운영을 통하여 공사중 운영수질 및 이에 따른 배출부과금을 아래와 같이 보증합니다.
- 2. 당사는 수질성능 보증기준에 만족할 수 있을 때까지 당사의 비용으로 모든 필요한 시설보완 및 조치를 취하고 기술제안서 제출 시 제시된 공사중 배출수질에 대하여 환경청과 협의된 기준을 초과할 경우 과태료를 포함하여 제시된 배출부과금 초과분에 대하여 전액 부담합니다.

- 아 래 -

항 목	단 위	유입수질	공사중 방류수질 및 배출기간				배출 부과금	비 고
			1단계		...			
			방류수질	배출기간	방류수질	배출기간		
BOD	mg/ l							
TOC	mg/ l							
SS	mg/ l							
T-N	mg/ l							
T-P	mg/ l							
총대장균군수	개/ml							
생태독성	TU							

주) 배출부과금은 「물환경보전법」 제41조에 의거하여 산정하여 제시

- 보증기간
 - 처리수질 및 배출부과금: 공사완료시까지

20 . . .

주 소 :
상 호 :
대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

[별지#14-3]

하수찌꺼기 처리시설(탈수기) 성능보증서

당사는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 시행함에 있어 아래의 하수찌꺼기 처리시설(탈수기) 성능을 보증하며, 성능보증 미준수 시에는 시설비와 철거비를 모두 부담하겠음을 약속합니다.

- 아 래 -

보 증 내 용

- 시 설 명 : 승기공공하수처리시설
- 하수찌꺼기 시설용량 :
- 보 증 기 준

구 분	단 위	설계기준	성능보증
하수찌꺼기 함수율	%	78% 이하	설계기준을 만족하도록 입찰자 제시
SS 회수율	%	95% 이상	

- 주) 1. 하수찌꺼기 함수율 및 SS회수율은 시운전 기간(1개월)동안 연속측정값(1일 1회 이상)의 평균치가 성능보증 함수율 및 회수율을 만족하여야 한다.
2. 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 동안 공인기관 측정값(5회 이상)이 성능보증기준을 만족하여야 한다.

20 . . .

주 소 :

상 호 :

대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

[별지#14-4]

악취처리시설 성능보증서

당사는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 시행함에 있어 아래의 악취처리시설 성능을 보증하며, 성능보증 미준수 시에는 시설비와 철거비를 모두 부담하겠다는 약속합니다.

- 아 래 -

보 증 내 용

- 시 설 명 : 승기공공하수처리시설
- 보 증 기 준
 - 악취물질의 성능보증조건은 다음을 준수하여야 하며, 측정위치는 악취방지법 시행규칙(환경부령 제1055호, 2023.9.27.)에 따른다.
 - 복합악취

구 분	엄격한 배출허용기준 (기타지역, 희석배수)	설계기준 (희석배수)	성능보증
배출구	500 이하	300 이하	입찰자제시
부지경계선	15 이하	10 이하	
지하공간	산업안전보건법 기준이하	산업안전보건법 기준이하	

- 주) 1. “복합악취”란 두 가지 이상의 악취물질이 복합적으로 존재하면서 사람의 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새를 말한다.
2. 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제4호에 따른 환경오염공정시험기준의 공기희석관능법을 적용하여 측정 지정악취물질은 기기분석법을 적용하여 측정
3. 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 동안 공인기관(국립환경과학원이 고시하는 기관) 측정값(3회 이상)이 성능보증기준을 만족하여야 한다.

20 . . .

주 소 :
상 호 :
대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

- 지정악취

구 분		악취방지법에 따른 배출허용기준(기타지역, ppm)	설계기준 (ppm)	성능보증
1	암모니아	1 이하	1 이하	설계기준 이하로 입찰자 제시
2	메틸머캅탄	0.002 이하	0.002 이하	
3	황화수소	0.02 이하	0.02 이하	
4	다이메틸설파이드	0.01 이하	0.01 이하	
5	다이메틸다이설파이드	0.009 이하	0.009 이하	
6	트라이메틸아민	0.005 이하	0.005 이하	
7	아세트알데하이드	0.05 이하	0.05 이하	
8	스타이렌	0.4 이하	0.4 이하	
9	프로피온알데하이드	0.05 이하	0.05 이하	
10	뷰티르알데하이드	0.029 이하	0.029 이하	
11	n-발레르알데하이드	0.009 이하	0.009 이하	
12	i-발레르알데하이드	0.003 이하	0.003 이하	
13	톨루엔	10 이하	10 이하	
14	자일렌	1 이하	1 이하	
15	메틸에틸케톤	13 이하	13 이하	
16	메틸아이소뷰틸케톤	1 이하	1 이하	
17	뷰틸아세테이트	1 이하	1 이하	
18	프로피온산	0.03 이하	0.03 이하	
19	n-뷰티르산	0.001 이하	0.001 이하	
20	n-발레르산	0.0009 이하	0.0009 이하	
21	I-발레르산	0.001 이하	0.001 이하	
22	I-뷰틸알코올	0.9 이하	0.9 이하	

- 주) 1. 지정악취물질이란 악취의 원인이 되는 물질로서 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조 제1항 제4호에 따른 환경오염공정시험기준의 기기분석법을 적용하여 측정
2. 성능보증치는 설계기준치이하로 입찰자가 제시하여야 함.
3. 지정악취는 기자재 성능보증에 포함하여 시행함.
4. 신뢰성시험 중 성능보증기간(30일) 동안 공인기관(국립환경과학원이 고시하는 기관) 측정값(3회 이상)이 성능보증기준을 만족하여야 한다.

20 . . .

주 소 :

상 호 :

대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

[별지# 14-5]

소화효율 성능보증서

당사는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 시행함에 있어 아래의 소화효율 성능을 보증하며, 성능보증 미준수 시에는 시설비와 철거비를 모두 부담하겠음을 확약합니다.

- 아 래 -

보 증 내 용

•시 설 명 : 승기공공하수처리시설

구 분		단 위	설 계 기 준	성능보증
VS 감량율		%	40% 이상	설계기준을 만족하도록 입찰자 제시
메탄가스 발생량	생슬러지	m ³ CH ₄ /kgVSi _n	0.35 이상	
	잉여슬러지	m ³ CH ₄ /kgVSi _n	0.16 이상	

- 주) 1. VS감량율 및 메탄가스발생량은 시운전 기간(3개월) 동안 연속측정값(1일 1회 이상)의 평균치가 성능보증 VS감량율 및 메탄가스발생량을 만족하여야 한다.
2. 메탄가스발생량 성능보증값은 생슬러지, 잉여슬러지량 발생 비율로 가중평균하여 적용한다. 여기서 생슬러지는 주처리공정에서 처리되기 전 슬러지를, 잉여슬러지는 주처리공정 또는 그 후 단에서 발생하는 슬러지를 의미한다.
3. 시료채취 및 측정, 분석 방법 : 소화조 투입슬러지와 소화슬러지에 대해서 폐기물공정시험기준(환경부)의 강열감량 및 유기물함량-중량법 분석 수행
4. 신뢰성시험 중 성능보증기간(3개월) 동안 6회 이상(1개월마다 2회이상, 공인기관 5회이상) 측정값이 성능보증기준을 만족하여야 한다.

20 . . .

주 소 :

상 호 :

대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

[별지#15]

1. 입찰참가 자격조서

가. 작성지침

본 양식은 「일괄입찰 등의 공사입찰특별유의서」 제4조제1항의 입찰참가 자격에서 명시하고 있는 자격조건을 위한 조서이다. 입찰자는 발주자가 확인할 수 있도록 아래 제출항목 첨부양식의 사항을 누락 없이 기재하고 순서대로 제출(설계도서와 별개로 각 입찰참가자격조서 원본제출)하여야 한다. 또한 입찰자는 입찰참가자격조서에 명시되어 있지 않은 사항에 대해서도 회사자체의 양식으로 실적조서를 제출할 수 있다.

나. 제출항목

- 1) 시공실적 증명서(실적보완을 위해 공동수급협정을 체결한 경우 각 업체별로 별도작성하고, 프로젝트별로 작성하되 준공된 것만 인정)
- 2) 정상가동실적 증명서
- 3) 재무제표(최근 재무상태를 나타낼 수 있는 것으로서 업체별로 별도 작성)
- 4) 외국 업체와의 기술도입 신고서(사본) 또는 기술협력 계약서(사본) (해당입찰자)
- 5) 기술이전계획서(해당입찰자)
- 6) 성능보증서
수질성능보증서는 [별지#14양식]을 이용하여 제출한다.
- 성능보증수질은 생물반응공정(침전조 후단), 소독공정 등 각 단위공정별 적용 공법의 유입수질 범위별(계획수질, 저농도, 고농도 등)로 성능보증수질을 제시하여야 하며, 구체적인 확약조건을 명문화 하여 붙임으로 제출하여야 한다.(물질수지 포함)
- 방류수수질기준 개정에 따라 동절기 적용기준 강화에 따른 온도에 대한 제한조건 없이 기준을 충족할 수 있도록 계획하여야 한다.
- 물질수지 작성 시 방류수 수질항목 전체에 대하여 적용 (총대장균군수 포함)
- 하수찌꺼기 처리시설(탈수기) 성능기준(하수찌꺼기 함수율, SS 회수율)
- 악취처리시설 성능기준(복합악취, 지정악취)
- 소화효율 성능기준(VS 감량율, 메탄가스 발생량)
- 7) 공동수급협정서(공동이행방식/분담이행방식/혼합방식)
- 8) 업체현황조서
- 9) 공동계약이행계획서
- 10) 기타 추가자료(발주처의 요구서류 및 입찰자가 필요시 첨부)
- 11) 상기의 제출항목 중 사전심사신청시 기 제출한 양식에 대해서는 중복하여 제출하지 않는다.

01

02

03

04

05

06

07

1. 시 공 실 적 증 명 서

I. 일반적인 사항									
1)공사명								2)발주기관 (발 주 자)	
1-1)공사위치									
3)시공사 (대 표)		3-1)회 사 명				3-2)등록번호			
		3-4)영업소재지						3-5)전화번호	
4)계약 및 준공 (장기계속또는 계 속비 공사는 총공 사 기준 작성)		4) 총 공 사 기 준				4) 년 차(금차) 공 사 기 준			
		4-1) 계약일자				4-4)공사금액 (준공+관급)			
		4-2) 착공일자				4-5) 준공금액			
		4-3) 준공일자				4-6) 관급금액			
5) 공사 성질	건설 공사	신규공사(), 확장공사(), 개·보수공사() ※해당란에 ○표							
	전기,통신	설치(신설, 증설, 이설, 개설)공사, 보수공사() ※해당란에 ○표							
6)공동계약여부		공동이행방식(), 분담이행방식(), 단독도급() ※해당란에 ○표							
7)실적의 종류		개념설계(), 기본설계(), 실시설계(), 시공(), 감리(), 품질,공사관리(), 시운전(), 기자재제작설치(), 기자재설치(), 기타() ※해당란에 ○표							
II.시공실적의 내용				* 공동수급체 구성원별로 구분 작성					
구 분		시 공 자 (대표)		시 공 자		시 공 자			
1) 회 사 명									
1-1)사업자등록번호									
2) 대 표		(인)		(인)		(인)			
3) 공사금액		지분율: %		지분율: %		지분율: %			
3-1)준공금액									
3-2)도급자설치 관급금액									
3-3)시공평가점수		최종 시공평가결과(점수) 점							
4) 전체공사 시공규모 : 구체적인 시공물량 표시									
4-1)전체 실적 공종 또는 사전 심 사대상공종에 대한 시공규모 및 금액									

5)시공회사별 실적공종 또는 사전심사대상공종 시공규모, 방법(공법)			
6)시공회사별 실적공종 또는 사전심사대상공종의 금액			
6-1)시공회사별 실적공종 또는 사전심사대상공종의 준공금액			
6-2)시공회사별 실적공종 또는 사전심사대상공종의 도급자설치 관급금액			
7)하도급 내용	* 하도급자별로 구분 작성(종합건설업자가 전문건설업자에게 하도급 한 경우는 해당 없음으로 표기)		
7-1)하도급자			
7-2)하도급공사 규모 및 내용			
7-3)하도급금액(준공 + 관급)			
Ⅲ. 붙임			
1) 기타 실적내용을 증명할 수 있는 서류			
<p>위와 같이 공사(총공사) 준공실적이 있음을 증명하여 주시기 바랍니다.</p> <p style="text-align: right;">20 . . .</p> <p style="text-align: center;">귀하</p> <p style="text-align: right;">주 소 : 회 사 명 : 대 표 :</p>			
<p style="text-align: center;">위 내용을 증명함</p> <p>(발급기관명)</p>			
<p>※ 주 :</p> <p>1) 기재란이 부족한 경우 및 입찰설명서(공고) 요구내용의 기재란이 없는 경우는 별지 작성 가능함.</p> <p>2) 당해공사 시공실적심사에 필요한 내용이 불분명 등의 경우는 평가에서 제외할 수 있음</p> <p>3) 합병 등을 한 업체와 시공중 부도·탈퇴등으로 시공비율이 달라진 업체는 그 사실과 내용을 본 실적증명서에 기재하고 관련 자료를 첨부하여야 함.</p> <p>4) 본 기재란에 대한 해당사항이 없으면 “해당없음”으로 표기하여야 함.</p> <p>5) 시공실적증명서 및 첨부물마다 간인(서명)을 하여야 함.</p> <p>6) 계속공사인 경우에는 최근10년이내에 준공한 공사의 최초부터 최종공사의 동일한 용도의 단위구조물(체) 각각의 규모 및 금액을 기재하되, 차수별 공사내용(공사명, 공사규모, 공사금액, 준공일등 실적심사에 필요한 사항) 및 채색구분된 도면(평면도, 종.횡단면도)을 첨부하시기 바라며, 그 내용이 불분명하거나 누락되어 실적심사가 곤란한 경우는 불인정함.</p>			

01

02

03

04

05

06

07

2. 정상가동실적증명서

입찰자는 기본설계에 적용된 하수처리공법에 대하여 현재 국내·외에서 500m³/일 규모이상의 수처리시설에서 최근 1년 이상(동절기 포함) 연속가동 실적을(아래 양식 기준)증명하여야함.(단, 환경기술개발 및 지원에 관한 법률시행령 제18조에 의거 기술검증을 받은 50m³/일 규모 이상의 환경기술은 입찰공고일 기준 유효기간 이내일 경우 기술검증으로 대체 가능함)

1. 시설명						2. 구 분							
3. 위 치													
확 인 내 용													
4. 용량(m ³ /일)						5. 준공일자	. . .						
6. 연속정상 운전기간	년 월 ~ 년 월 (만 개월)												
7. 적용공법						8. 기술보유사							
9. 시공사						10. 공사 기간	년 월 ~ 년 월						
11. 연속정상 운전기간 중 월별 처리현황													
기 간	처리량(m ³ /일)	유입수질(mg/L)					방류수질(mg/L, 개/ml)						
		BOD	TOC	SS	TN	TP	BOD	TOC	SS	TN	TP	대장균군수	
.	
.	
12. 신 청 인	회사명 :												
상기 내용으로 준공, 신고를 완료하여 정상가동 중에 있음을 확인하여 주시기 바랍니다.													
20 년 월 일 신청인 (인)													
13. 발 주 처	기관명 :												
상기 내용으로 준공하여 정상가동하고 있음을 확인합니다.													
20 년 월 일 (인)													
붙 임 : 00 공공하수처리시설 처리계통도(생물반응조는 단위반응조를 구분하여 기재)													

* 작성기준

- 공공하수처리시설·폐수종말처리장의 경우는 발주처의 확인만 요함
- 공공시설의신기술적용촉진을위한업무처리규정 제6조 ②, ③항의 관련서류 첨부
- 2.구분은 하수, 폐수, 오수 및 공공시설, 민간시설로 작성 < 예) 폐수(민간)>
- 외국실적의 경우는 반드시 위 양식을 준수하지 않아도 됨

3. 재 무 제 표

* 업체별로 개별 작성한다.

01

02

03

04

05

06

07

4. 기술도입 신고서(또는 기술협력 계약서)

(외국 업체가 2개 이상의 국내업체와 중복하여 기술제휴 또는 기술협력 계약을 체결한 경우에는 해당 등록업체 모두 인정)

(기술도입업체 서명란)

(내·외국 기술제공업체 서명란)

5. 기술이전 계획서

(구체적이고 실현 가능한 내용 및 항목을 상세히 기술하여야 하며, 향후 운영시 기술보유에 따른 운영권 등의 제반사항을 요구하지 않음을 명시하도록 함.)

01

02

03

04

05

06

07

(국내주관업체 및 관련외국업체 공동 서명)

6. 자재(특허)성능 보증서

자재(특허)성능 보증서

인천광역시 시장 귀하

당사는 “승기공공하수처리시설 현대화사업”을 시행함에 있어 00공정에 적용된 00공법설비의 보증연한 및 유지관리를 아래와 같이 보증합니다. 그리고 기자재의 성능 및 내구연한이 기준치에 부적합할 경우 당사의 비용으로 지체 없이 재설비, 보수 또는 교체하며 이러한 조치에도 불구하고 개선 가능성이 없을 경우 해당 기자재에 대한 공사비, 철거는 물론 기존시설에 대한 원상복구 등 관련 제반 비용을 당사에서 부담하겠음을 아래와 같이 확약합니다.

- 설 비 명: 00공법 설비
- 보증내용

구 분	형 식	재 질	규 격	수 량	보증연한	내구연한

20 . . .

주 소 :
상 호 :
대표이사 : (인)

7. 공동수급협정서

7.1 공동수급표준협정서(공동이행방식)

공동수급표준협정서 (공동이행방식)

제1조 (목적) 이 협정서는 공동수급체의 구성원이 재정, 경영, 기술능력, 인원 및 기자재를 동원하여 아래의 공사, 물품 또는 용역에 대한 계획, 입찰, 시공 등을 위하여 출자비용에 따라 공동 연대하여 계약을 이행할 것을 약속하는 협약을 정함에 있다.

1. 계약건명 :
2. 계약금액 :
3. 발주기관명 :

제2조 (공동수급체) 공동수급체의 명칭, 사업소의 소재지, 대표자는 다음과 같다.

1. 명 칭 : ○○○○
2. 주사무소소재지 :
3. 대 표 자 성 명 :

제3조 (공동수급체의 구성원) ① 공동수급체의 구성원은 다음과 같다.

1. ○○○○회사(대표자 : 소재지 :)
2. ○○○○회사(대표자 : 소재지 :)

② 공동수급체 대표자는 ○○○○로 한다.

③ 공동수급체 대표자는 발주기관과 제3자에 대하여 공동수급체를 대표하며, 공동수급체의 재산관리와 대금청구 등의 권한을 가진다.

제4조 (효력기간) 이 협정서는 당사자간의 기명(서명)·날인과 동시에 발효하며, 해당 계약의 이행으로 종결된다. 다만, 발주기관이나 제3자에 대하여 해당 계약과 관련한 권리·무 관계가 남아있는 한 이 협정서의 효력은 존속된다.

제5조 (의무) 공동수급체의 구성원은 제1조에서 정한 목적을 수행하기 위하여 성실, 근면 및 신의를 바탕으로 하여 필요한 모든 지식과 기술을 활용할 것을 약속한다.

제6조 (책임) 공동수급체의 구성원은 발주기관에 대한 계약의 의무이행에 대하여 연대하여 책임을 진다.

01

02

03

04

05

06

07

제7조 (하도급) 공동수급체 구성원 중 일부 구성원이 하도급계약을 체결하려는 경우에는 다른 구성원의 동의를 받아야 한다.

제8조 (거래계좌) 행정안전부 예규 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」 제7장 공동계약 운영요령 제3절 7. 대가의 지급에 정한 바에 따라 선금, 기성대가 등은 다음 계좌로 지급받는다.

1. ○○○회사(공동수급체대표자) : ○○은행, 계좌번호○○○, 예금주○○○
2. ○○○회사 : ○○은행, 계좌번호○○○, 예금주○○○

제9조 (구성원의 출자비율) ① 각 구성원의 출자비율은 다음과 같이 정한다.

1. ○○○: %
2. ○○○: %

② 제1항의 출자비율은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에 변경할 수 있다. 다만, 출자비율을 변경함에 있어 일부 구성원의 출자지분 전부를 다른 구성원에게 이전할 수 없다.

1. 발주기관과의 계약내용 변경에 따라 계약금액이 증감되었을 경우
2. 공동수급체의 구성원 중 파산, 해산, 부도 등의 사유로 인하여 당초 협정서의 내용대로 계약이행이 곤란한 구성원이 발생하여 공동수급체의 구성원 연명으로 출자비율의 변경을 요청한 경우

③ 현금 이외의 출자는 시가를 참작, 구성원이 협의 평가하는 것으로 한다.

제10조 (손익의 배분) 계약을 이행한 후 이익·손실이 발생한 경우에는 제9조에서 정한 비율에 따라 배당하거나 분담한다.

제10조의2 (비용의 분담) ①본 계약이행을 위하여 발생한 하도급대금, 재료비, 노무비, 경비 등에 대하여 출자비율에 따라 각 구성원이 분담한다.

② 공동수급체 구성원은 각 구성원이 분담할 비용의 납부시기, 납부방법 등을 상호 협의하여 별도로 정할 수 있다.

③ 공동수급체 구성원이 제1항에 따른 비용을 미납할 경우에 출자비율을 고려하여 산정한 미납금에 상응하는 기성대가는 공동수급체 구성원 공동명의로 계좌에 보관하며, 납부를 완료하는 경우에는 해당 기성대가를 구성원에게 지급한다.

④ 분담금을 3회 이상 미납한 경우 나머지 구성원은 발주기관의 동의를 얻어 해당 구성원을 탈퇴시킬 수 있다. 다만, 탈퇴시킬 수 있는 미납 횟수에 대해서는 분담금 납부주기 등에 따라 발주기관의 동의를 얻어 다르게 정할 수 있다.

제11조 (권리·의무의 양도제한) 구성원은 이 협정서에 따른 권리·의무를 제3자에게 양도할 수 없다.

제12조 (중도탈퇴에 대한 조치) ① 공동수급체의 구성원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 외에는 입찰과 해당계약의 이행을 완료하는 날까지 탈퇴할 수 없다. 다만, 제3호에 해당하는 경우에는 다른 구성원이 반드시 탈퇴조치를 해야 한다.

1. 발주기관과 구성원 전원이 동의하는 경우
 2. 파산, 해산, 부도 그 밖의 정당한 이유 없이 해당 계약을 이행하지 아니하거나 제10조의2에 따른 비용을 미납하여 공동수급체의 다른 구성원이 발주기관의 동의를 얻어 탈퇴조치를 하는 경우
 3. 공동수급체의 구성원 중 파산, 해산, 부도 그 밖의 정당한 이유없이 해당 계약을 이행하지 아니하여 시행령 제92조 제2항 제2호 가목에 따라 입찰참가자격 제한조치를 받은 경우
- ② 제1항에 따라 구성원 중 일부가 탈퇴한 경우에는 잔존구성원이 공동 연대하여 해당계약을 이행한다. 다만, 잔존구성원만으로 면허, 실적, 시공능력평가액 등 잔여계약이행에 필요한 요건을 갖추지 못할 경우에는 잔존구성원이 발주기관의 승인을 얻어 새로운 구성원을 추가하는 등의 방법으로 해당요건을 충족해야 한다.
- ③ 제2항 본문의 경우 출자비율은 탈퇴자의 출자비율을 잔존구성원의 출자비율에 따라 분할하여 제9조의 비율에 가산한다. 다만, 잔존구성원이 2인 이상으로써 잔존구성원이 모두 동의한 경우에는 자율적으로 출자비율을 조정할 수 있다.
- ④ 탈퇴하는 자의 출자금은 계약이행 완료 후 제10조의 손실을 공제한 잔액을 반환한다.

제13조 (하자담보책임) 공동수급체가 해산한 후 해당공사에 관하여 하자가 발생한 경우에는 연대하여 책임을 진다.

제14조 (운영위원회) ① 공동수급체는 공동수급체의 구성원을 위원으로 하는 운영위원회를 설치하여 계약이행에 관한 제반사항을 협의한다.

- ② 이 협정서에 정하지 아니한 사항은 운영위원회에서 정한다.

위와 같이 공동수급협정을 체결하고 그 증거로서 협정서 ○통을 작성하여 공동수급체의 구성원이 기명날인하여 각자 보관한다.

20 년 월 일

○○○ (인)

○○○ (인)

7.2 공동수급표준협정서(분담이행방식)

공동수급표준협정서(분담이행방식)

제1조 (목적) 이 협정서는 공동수급체의 구성원이 재정, 경영, 기술능력, 인원 및 기자재를 동원하여 아래의 공사, 물품 또는 용역에 대한 계획, 시공 등을 위하여 분담내용에 따라 공동으로 계약을 이행할 것을 약속하는 협약을 정함에 있다.

1. 계약건명 :
2. 계약금액 :
3. 발주기관명 :

제2조 (공동수급체) 공동수급체의 명칭, 사업소의 소재지, 대표자는 다음과 같다.

1. 명 칭 : ○○○○
2. 주사무소소재지 :
3. 대 표 자 성 명 :

제3조 (공동수급체의 구성원) ① 공동수급체의 구성원은 다음과 같다.

1. ○○○○회사(대표자: 소재지:)
2. ○○○○회사(대표자: 소재지:)

② 공동수급체 대표자는 ○○○○로 한다.

③ 공동수급체 대표자는 발주기관과 제3자에 대하여 공동수급체를 대표하며, 공동수급체 재산의 관리와 대금청구 등의 권한을 가진다.

제4조 (효력기간) 이 협정서는 당사자간의 기명(서명)·날인과 동시에 발효하며, 해당 계약의 이행으로 종결된다. 다만, 발주기관이나 제3자에 대하여 해당 계약과 관련한 권리의 무 관계가 남아있는 한 이 협정서의 효력은 존속된다.

제5조 (의무) 공동수급체의 구성원은 제1조에서 정한 목적을 수행하기 위하여 성실, 근면 및 신의를 바탕으로 하여 필요한 모든 지식과 기술을 활용할 것을 약속한다.

제6조 (책임) 공동수급체의 구성원은 발주기관에 대한 계약의 의무이행에 대하여 분담내용에 따라 각자 책임을 진다.

제7조 (하도급) 공동수급체의 각 구성원은 자기 책임 하에 분담부분의 일부를 하도급할 수 있다.

제8조 (거래계좌) 행정안전부 예규 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」 제7장 공동계약 운영요령 제3절 7. 대가의 지급에 정한 바에 따른 선금, 기성대가 등은 다음 계좌로 지급받는다.

1. ○○○회사(공동수급체대표자) : ○○은행, 계좌번호○○○, 예금주○○○
2. ○○○회사 : ○○은행, 계좌번호○○○, 예금주○○○

제9조 (구성원의 분담내용) ① 각 구성원의 분담내용은 다음과 같이 정한다.

[예시]

1. 종합건설공사의 경우
 - 가) ○○○건설회사 : 토목공사
 - 나) ○○○건설회사 : 건축공사
2. 환경설비설치공사의 경우
 - 가) ○○○건설회사 : 설비설치공사
 - 나) ○○○제조회사 : 설비제작

② 제1항의 분담내용은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에 변경할 수 있다. 다만, 분담내용을 변경함에 있어 일부 구성원의 분담내용 전부를 다른 구성원에게 이전할 수 없다.

1. 발주기관과의 계약내용 변경에 따라 계약금액이 증감되었을 경우
2. 공동수급체의 구성원 중 파산, 해산, 부도 등의 사유로 인하여 당초 협정서의 내용대로 계약이행이 곤란한 구성원이 발생하여 공동수급체의 구성원 연명으로 분담내용의 변경을 요청할 경우

제10조 (공동비용의 분담) 이 계약이행을 위하여 발생한 공동의 경비 등에 대하여 분담내용의 금액비율에 따라 각 구성원이 분담한다.

제11조 (구성원 상호간의 책임) ① 구성원이 분담이행과 관련하여 제3자에게 끼친 손해는 해당 구성원이 분담한다.

② 구성원이 다른 구성원에게 손해를 끼친 경우에는 상호 협의하여 처리하되, 협의가 성립되지 아니하는 경우에는 운영위원회의 결정에 따른다.

01

02

03

04

05

06

07

제12조 (권리·의무의 양도제한) 구성원은 이 협정서에 따른 권리·의무를 제3자에게 양도할 수 없다.

제13조 (중도탈퇴에 대한 조치) ① 공동수급체의 구성원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 외에는 입찰과 해당계약의 이행을 완료하는 날까지 탈퇴할 수 없다.

1. 발주기관과 구성원 전원이 동의하는 경우
2. 파산, 해산, 부도 그 밖의 정당한 이유 없이 해당 계약을 이행하지 아니하여 공동수급체의 다른 구성원이 발주기관의 동의를 얻어 탈퇴조치를 하는 경우
- ② 구성원 중 일부가 파산, 해산, 또는 부도 등으로 계약을 이행할 수 없는 경우에는 잔존구성원이 이를 이행한다. 다만, 잔존구성원만으로는 면허, 실적, 시공능력평가액 등 잔여계약 이행에 필요한 요건을 갖추지 못할 경우에는 발주기관의 승인을 얻어 새로운 구성원을 추가하는 등의 방법으로 해당요건을 충족해야 한다.
- ③ 제2항 본문의 경우 제11조 제2항을 준용한다.

제14조 (하자담보책임) 공동수급체가 해산한 후 해당공사에 관하여 하자가 발생한 경우에는 분담내용에 따라 그 책임을 진다.

제15조 (운영위원회) ① 공동수급체는 공동수급체의 구성원을 위원으로 하는 운영위원회를 설치하여 계약이행에 관한 제반사항을 협의한다.

- ② 이 협정서에 정하지 아니한 사항은 운영위원회에서 정한다.

위와 같이 공동수급협정을 체결하고 그 증거로서 협정서 ○통을 작성하여 공동수급체의 구성원이 기명날인하여 각자 보관한다.

20 년 월 일

○○○ (인)

○○○ (인)

7.3 공동수급표준협정서(혼합방식,분담+공동)

공동수급표준협정서(혼합방식,분담+공동)

제1조 (목적) 이 협정서는 공동수급체의 구성원이 재정, 경영, 기술능력, 인원 및 기자재를 동원하여 아래의 공사, 물품 또는 용역에 대한 계획, 시공 등을 위하여 분담내용에 따라 공동으로 계약을 이행하되, 공동이행은 해당 구성원의 출자비율에 따라 공동 연대하여 계약을 이행할 것을 약속하는 협약을 정함에 있다.

1. 계약건명 :
2. 계약금액 :
3. 발주기관명 :

제2조 (공동수급체) 공동수급체의 명칭, 사업소의 소재지, 대표자는 다음과 같다.

1. 명 칭 : ○○○
2. 주사무소소재지 :
3. 대 표 자 성 명 :

제3조 (공동수급체 구성원) ① 공동수급체의 구성원은 다음과 같다.

1. ○○○회사(대표자: 소재지:)
2. ○○○회사(대표자: 소재지:)
- ② 공동수급체 대표자는 ○○○로 한다.
- ③ 공동수급체 대표자는 발주기관과 제3자에 대하여 공동수급체를 대표하며, 공동수급체 재산의 관리와 대금청구 등의 권한을 가진다.

제4조 (효력기간) 이 협정서는 당사자간의 기명(서명)·날인과 동시에 발효하며, 해당 계약의 이행으로 종결된다. 다만, 발주기관이나 제3자에 대하여 해당 계약과 관련한 권리의 무 관계가 남아있는 한 이 협정서의 효력은 존속된다.

제5조 (의무) 공동수급체 구성원은 제1조에서 정한 목적을 수행하기 위하여 성실, 근면 및 신의를 바탕으로 하여 필요한 모든 지식과 기술을 활용할 것을 약속한다.

제6조 (책임) 공동수급체 구성원은 발주기관에 대한 계약의 의무 이행에 대하여 분담내용에 따라 각자 책임을 지되, 공동이행은 해당 구성원간에 연대하여 책임을 진다.

제7조 (하도급) 공동수급체 구성원은 자기 책임 하에 분담부분의 일부를 하도급 할 수 있다. 다만, 공동이행 부분을 하도급하려는 경우에는 다른 구성원의 동의를 받아야 한다.

01

02

03

04

05

06

07

제8조 (거래계좌) 선금, 기성대가 등은 행정안전부 예규 「지방자치단체 입찰 및 계약 집행기준」 제7장 공동계약 운영요령 중 제3절 7. 대가의 지급에 정한 바에 따라 다음 계좌로 지급받는다.

1. ○○○회사(공동수급체대표자) : ○○은행, 계좌번호○○○, 예금주○○○
2. ○○○회사 : ○○은행, 계좌번호○○○, 예금주○○○

제9조 (구성원의 출자비율 등) ① 각 구성원의 출자비율과 분담내용은 다음과 같이 정한다.
[예시] 토목·건축 각 40%, 조경 10%, 통신 5%, 소방 5%인 공사에 토목·건축과 통신·소방 부분에 대하여 각각 50:50으로 공동수급체를 구성한 경우

업종 \ 구성원	합 계	A 사	B 사	C 사	D 사	E 사
합 계	100%	40%	40%	10%	5%	5%
토 목	40%	20% (50%)	20% (50%)			
건 축	40%	20% (50%)	20% (50%)			
조 경	10%			10% (100%)		
통 신	5%				2.5% (50%)	2.5% (50%)
소 방	5%				2.5% (50%)	2.5% (50%)

※ 각 구성원의 출자비율 등은 전체 금액에 대한 지분율을 표시하되, ()는 해당 업종(공종·부분)별로 지분율을 각각 표시한다.

② 제1항의 분담내용과 출자비율은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에 변경할 수 있다. 다만, 분담내용과 출자비율을 변경함에 있어서 공동수급체 일부 구성원의 분담내용이나 출자비율 전부를 다른 구성원에게 이전할 수 없다.

1. 발주기관과의 계약내용 변경에 따라 계약금액이 증감되었을 경우
2. 공동수급체 구성원 중 파산·해산·부도 등의 사유로 인하여 당초 협정서의 내용대로 계약이행이 곤란한 구성원이 발생하여 공동수급체 구성원 연명으로 분담내용이나 출자비율의 변경을 요청할 경우

③ 현금 이외의 출자는 시가를 참작하여 구성원이 협의 평가하는 것으로 한다.

제10조 (공동경비의 분담 등) 이 계약의 이행에 따른 공동경비 등은 출자비율과 분담내용의 금액비율에 따라 각 구성원이 분담한다. 다만, 공동이행의 손익 발생은 해당 구성원 간에 제9조에서 정한 비율에 따라 배당하거나 분담한다.

제11조 (구성원 상호간의 책임) ① 공동수급체 구성원이 분담이행과 관련하여 제3자에게 끼친 손해는 해당 구성원이 분담한다.

② 공동수급체 구성원이 다른 구성원에게 손해를 끼친 경우에는 상호 협의하여 처리하되, 협의가 성립되지 아니하는 경우에는 운영위원회의 결정에 따른다.

제12조 (권리·의무의 양도제한) 공동수급체 구성원은 이 협정서에 따른 권리·의무를 제3자에게 양도할 수 없다.

제13조 (중도탈퇴에 대한 조치) ① 공동수급체 구성원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 외에는 입찰·계약의 이행을 완료하는 날까지 탈퇴할 수 없다.

1. 발주기관과 구성원 전원이 동의한 경우
2. 파산·해산·부도 그밖에 정당한 이유 없이 당해 계약을 이행하지 아니하여 공동수급체의 다른 구성원이 발주기관의 동의를 얻어 탈퇴조치를 하는 경우

② 제1항에 따라 공동수급체 구성원 중 일부가 파산·해산·부도 등으로 계약을 이행할 수 없는 경우에는 잔존구성원이 이를 이행하며, 공동이행의 경우는 해당 잔존구성원이 공동 연대하여 계약을 이행한다. 다만, 잔존구성원만으로 면허, 실적, 시공능력평가액 등 잔여계약 이행에 필요한 요건을 갖추지 못할 경우에는 발주기관의 승인을 얻어 새로운 구성원을 추가하는 등의 방법으로 해당요건을 충족해야 한다.

③ 제2항 본문의 경우 제11조 제2항을 준용한다. 다만, 공동이행의 경우 탈퇴자의 출자비율은 제9조의 비율에 따라 배분하고, 탈퇴자의 출자금은 계약이행 완료 후에 제10조의 손실을 공제한 잔액을 반환한다.

제14조 (하자담보책임) 공동수급체가 해산한 후 해당공사에 대하여 하자가 발생한 경우에는 분담내용에 따라 그 책임을 진다. 다만, 공동이행 부분은 해당 구성원 간에 연대하여 책임을 진다.

제15조 (운영위원회) ① 공동수급체는 공동수급체 구성원을 위원으로 하는 운영위원회를 설치하여 계약이행에 관한 제반사항을 협의한다.

② 이 협정서에 정하지 아니한 사항은 운영위원회에서 정한다.

위와 같이 공동수급 협정을 체결하고 그 증거로서 협정서 ○통을 작성하여 공동수급체 구성원이 기명날인하여 각자 보관한다.

20 년 월 일

○○○ (인)

○○○ (인)

8. 업체현황조사서

상호			대표자			영 업 소재지			전화 번호		
보유 면허·등록 현황							경영상태				
업종		면허 번호	취득 년월일	시공능력 평가액		평가 순위	구 분	경 영 비율	산출근거(단위 : 천원)		
토목건축공사업							유 동 비율		유동자산		유동부채
토목공사업											
건축공사업							부 채 비율		타인자본		자기자본
철강제설치공사업											
준설공사업							매출액 순이익율		순이익		총매출액
조경공사업											
해외건설업							총 자본 회전율		총매출액		총자본
전기 공사업	제1종						최근3년 간기술 개발투자 실적		최근3년간 기술개발 투자액		최근3년간 건설매출액
	제2종										
전기 통신 공사업	일 반	1등급					발급기준 : 1. 경영항목 : . . . 기준 2. 기술개발투자실적 : . . . 년부터 . . . 년까지				
		2등급									
	별 중						신인도 사항				
							구 분		처분청	처분내용	
수질오염방지 시설업							1.시공평가선정			점	
							2.우수시공업자지정				
대기오염방지 시설업							3.우수하도급수상				
							4.입찰참가자격제한				
소음·진동방지 시설업							5.건설산업기본법, 전기공 사업법에 의한 제재처분				
							6.하도급거래관련제재 처분				
오수처리시설업							7.건설채해율			%	
							8.표준안전관리비적용의무 위반				
소방 시설업 공사업	전 문 일 반	기 계 전 기					9.환경관리법 위반				
							10.부정당업자 제재				
							11.부실벌점				
							12.ISO품질 인증			점	
전문 건설업 면허											

상기 회사에 대하여 우리협회에 등록·확인·제출·통보·신고·조사된 내용에 따라 작성하였음을 확인합니다.

년 월 일
대한건설협회장(인)

9. 공동계약 이행계획서

1. 공동수급체

공사명				대표사			
구성원	구성원명						
	출자비용 (분담내용)						

2. 운영위원회

구성위원		총 명	구성방법	
구성원별 운영위원	구분	소속회사	직책	성명
	위원장			
	위원			

3. 공사현장 조직 및 인원투입 현황

현장소장	소속 : 직책:		성명:	기술자격:	현장 총인원(연인원)			
구성원별 파견인원	구성원명	출자비율	파견인원	구성원별 파견자			근무시기	
				직책 (현장내)	성 명	기술자격	투입	철수
			명					
			명					
			명					

4. 필요장비 및 투입현황

장 비 명	투입방법 (구성원, 임대, 기타)	투입자	투입시기

5. 회계사무

주관부서		경리책임자		관리계좌	계좌번호: 계좌명의:
처리기준	(독립기준 적용, 대표사 기준, 기타)				
자금의 집행 및 조달방법					
지성금 수령계좌	구성원별	은행명	계좌번호	비 고	

- 주) 1. 인원 및 장비는 공사공정예정표, 공정별 인력 및 장비투입계획서에 의거 작성(인원은 현장관리 인력에 한함)
2. 운영위원회의 구성방법은 각사 1인, 지분에 따른 참여 등 구체적 방법기술
3. ‘필요장비 및 투입’의 투입자는 구성원 보유 장비를 투입하는 경우 기재
4. 자금집행 및 조달방법 등 소요자금의 지분에 따른 안분 등 구체적인 방법기술
5. 운영위원회, 현장의 기구조직 및 인위투입, 장비투입, 공사비 분담, 회계처리 등 공동계약 운영에 필요한 세부사항 중 ‘양식’에 포함되지 않은 사항은 첨부문서로 포함
6. 장기계속 공사는 당해연도계약(차수계약)을 기준으로 작성

[별지#16]

고강도 근로 방지 협약서

이번 입찰과 관련하여 근로기준법을 준수하고 설계기간 중 관행적으로 이루어진 참여기술자에 대한 고강도 근로조건의 개선을 서약함과 동시에, 이후에도 이를 준수할 것을 약속합니다.

아울러, 설계도서 작성 중 발주처에서 근로기준법 준수 여부를 확인하고자 합동 사무실 불시 점검을 시행할 경우 이에 동의하며, 적극 협조할 것을 약속합니다.

(※ 설계사무실 위치 : , 전화번호 :)

만약 입찰집행 중(또는 후) 근로기준법 위반이 인정되는 경우에는 설계평가 상 불이익, 입찰참가 제한, 고용노동부 신고 등 일체의 조치를 취하여도 이에 대한 이의제기를 하지 않겠습니다.

20 . . .

상 호 :

대표이사 : (인)

인천광역시 시장 귀하

[별지#17]

근무계획표

□ 00월 근무 계획(## 건설 컨소시엄, '00.00.00기준)

○ 평일 통상근무 기준시간(휴제시간 1시간 포함) : ##:00 ~ ##:00 (토요일, 일요일 및 공휴일 제외)

* 점심시간 : ##:00 ~ ##:00, 저녁시간 : ##:00 ~ ##:00

○ 연장근무 계획표

구분	직책	성명	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
			월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	목	금	토	일	월	화	수
##건설																																	
##건설 ##건설																																	
##건설 ##건설																																	
##건설 ##건설																																	

