

KDS 61 10 00 : 2017

하수도설계 일반사항

2017년 월 일 제정

KDS 61 10 00 하수도설계 일반사항

1. 일반사항

1.1 총설

1.1.1 적용범위

본 하수도설계기준은 공공하수도의 설치에 필요한 하수도시설의 계획 및 설계에 적용하는 지침서이다.

하수도시설은 시설규모 전체를 대상으로 하며 시설규모에 맞도록 공정과 세부시설을 구성하고 하수도기능이 적정하게 유지될 수 있는 효율적인 계획 및 설계가 되도록 하여야 한다.

하수도시설기준은 보다 효율적이고 경제적인 신기술 개발에 대처하기 위하여 계속 보완되어야 한다.

1.1.2 하수도시설의 목적

하수도시설의 목적은 하수도법 제1조에 따라 하수와 분뇨를 적정하게 처리하여 지역사회의 건전한 발전과 공중위생의 향상에 기여하고 공공수역의 수질을 보전하는 것이다. 또한 건전한 도시 물환경의 회복과 함께 지속발전 가능한 도시조성을 위한 기반시설의 한 축으로서 하수를 자원으로 유효이용 하고 하수처리수를 물부족지역의 용수로 공급하여 도시의 대사기능 유지와 자원순환형 사회로 전환하기 위한 수단으로 이용하며, 주민생활의 중심이 되도록 친환경·주민친화적 시설로 생활공간으로서 역할을 하는 것이다.

하수도시설의 목적은 아래와 같다.

- (1) 생활환경의 개선
- (2) 기상이변의 국지성 호우 대응 침수피해 방지
- (3) 공공수역의 수질환경기준 달성과 물환경 개선
- (4) 자원절약, 순환형 사회 기여 및 하수도의 다목적 이용 등 지속발전 가능한 도시구축에 기여

1.2 하수도계획의 기본방침

1.2.1 하수도계획의 기본적 요건

하수도계획은 하수·분뇨의 유출 및 처리·이용, 그리고 찌꺼기(슬러지)처리·이용의 기능을 갖추는 것을 기본요건으로 하며, 또한 건전한 물순환과 물환경 유지, 물재이용과 자원이용 기능을 갖추어야 한다.

1.2.2 우수배제계획

우수배제에 관한 하수도계획은 국지성 집중호우를 고려하여 자연재해 발생 방지를 위한 우수배제와 대상지역의 우수배제와 관련있는 하천, 농업용 배수로 및 기타 배수로 등과 함께 하수도를 포

합한 종합적인 우수배제계획을 수립한다. 또한 수로와 하수도, 펌프장 위주의 우수배제계획 이외에도 기후변화와 도시화에 따른 유출량 증가에 대처하기 위해 가능한 한 도시 공공용지의 지하공간 등을 이용한 하수 저류시설이나 배수터널 등 다양한 하수도계획을 수립한다.

1.2.3 하수처리·재이용계획

하수처리·재이용계획은 다음 사항을 고려하여 정한다.

(1) 수질 및 수생태계 환경기준과 하수도

수질 및 수생태계 환경기준이 설정되어 있는 수역의 하수도계획은 해당수역 기준의 달성을 전제로 하여 정한다. 한편, 수질 및 수생태계 환경기준이 설정되어 있지 않은 수역의 하수도계획은 물이용 상황에 따른 수질환경기준을 예상하여 기준설정수역에 준하여 정한다.

(2) 하수도정비기본계획

하수도정비기본계획이 정해져 있는 관할구역내의 개별적인 하수도계획은 하수도정비기본계획에 적합한 것이어야 한다.

(3) 물 이용계획과 하수도

처리수를 계획적으로 순환 이용하는 경우의 하수도계획은 지역의 물 이용계획을 고려한다.

1.2.4 찌꺼기(슬러지) 처리·재이용계획

하수찌꺼기(슬러지)는 하수처리과정에서 발생하는 오염물질로서 안전한 방법에 의해 자연으로 환원시키거나 순환이용 되도록 처리하여야 한다.

찌꺼기(슬러지)처리·재이용에 관한 계획은 해양투기가 전면 금지됨에 따라 하수찌꺼기(슬러지) 발생량을 원천적으로 감량하고 발생찌꺼기(슬러지)의 성상과 지역여건을 고려하여 찌꺼기(슬러지)의 자원적 가치가 충분히 활용되어 최대한 에너지 자립이 되도록 수립한다.

1.2.5 통합운영관리계획

하수도시설은 사회 및 경제가 고도로 발전함에 따라 종류 및 개소가 다양해지고 증가하고 있으며, 이들 시설의 효율적인 관리가 요구되고 있다.

통합운영관리계획은 관할 구역내 하수도시설 전체와 그 외 환경기초시설을 포함하여 추진하며 하수도시설의 운영관리가 효율적이고 유지관리비용이 저감되도록 계획하여야 하며, 유역별 수질 관리체계에 부응되어야 한다.

1.2.6 친환경·에너지절약계획

(1) 하수도시설은 해당 지역 여건을 고려하여 친환경·주민친화적 시설이 되도록 하여야 한다. 친환경 주민친화적 하수도는 사용자재, 주변지역의 향후 개발가능성, 인구밀집지역과의 이격거리, 주변 토지이용현황 등을 종합적으로 고려하고 필요 이상의 과도한 시설이 되지 않도록 한다.

(2) 하수도시설은 운영 및 유지관리시 에너지를 절약할 수 있는 시설로 계획하고 궁극적으로는 에너지자립률을 최대화하는 것을 목표로 하여야 한다.

1.3 하수도계획의 기본적 사항

1.3.1 계획목표년도

하수도계획의 목표년도는 시설의 내용년수 및 건설기간이 길고 특히 하수관로는 하수량의 증가에 따라 단계적으로 단면을 증가시키기 어려우므로 장기적인 관로계획을 수립할 필요가 있다. 하수도계획의 목표년도는 원칙적으로 20년으로 하며, 해당지역에 따라 국가환경종합계획 등 환경관련 계획과 도시기본계획을 고려하여 계획목표년도를 결정하도록 한다.

1.3.2 계획구역

하수도의 계획구역은 처리구역과 배수구역으로 구분하여 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 하수도 계획구역은 원칙적으로 관할 행정구역 전체를 대상으로 하되, 자연 및 지역조건을 충분히 고려하여 필요시에는 행정경계 이외구역도 광역적, 종합적으로 정한다.
- (2) 계획구역은 원칙적으로 계획목표년도까지 시가화될 것이 예상되는 구역 전체와 그 인근의 취락지역 중 여건을 고려하여 선별적으로 계획구역에 포함하며, 기타취락지역도 마을단위 또는 인근마을과 통합한 하수도계획을 수립한다.
- (3) 공공수역의 수질보전 및 자연환경보전을 위하여 하수도정비를 필요로 하는 지역을 계획구역으로 한다.
- (4) 새로운 시가지의 개발에 따른 하수도계획구역은 기존시가지를 포함한 종합적인 하수도계획의 일환으로 수립한다.
- (5) 처리구역은 지형여건, 시가화 상황 등을 고려하여 필요시 몇 개의 구역으로 분할할 수 있다.
- (6) 처리구역의 경계는 자연유하에 의한 하수배제를 위해 배수구역 경계와 교차하지 않는 것을 원칙으로 하고, 처리구역외의 산지 등 배수구역으로부터의 우수 유입을 고려하여 계획한다.
- (7) 찌꺼기(슬러지)처리시설과 소규모하수처리시설의 운영에 대해서는 필요시 광역적인 처리와 운전, 유지관리가 가능하도록 시설을 계획한다.

1.3.3 배제방식

하수의 배제방식에는 분류식과 합류식이 있으며 지역의 특성, 방류수역의 여건 등을 고려하여 배제방식을 정한다.

공공수역에서는 최근 녹조발생 등과 같은 수질오염문제를 방지하기 위해 하수도의 역할이 커지고 있으므로 하수도계획시의 배제방식은 공공수역의 수질오염방지를 위해서 분류식으로 할 수 있다. 또한 기존 하수도시설의 형태 및 지하매설물의 매설상태 등 여러 가지 여건상 분류식의 채택이 어려운 경우, 공공수역의 수질보전에 지장이 없고 방류수역의 제반조건에 대하여 적절한 대책이 강구하여 합류식으로 계획할 수 있다.

하수의 배제는 분류식하수도의 오점합 같은 기술적인 문제와 경제적인 문제, 기존하수도의 여건, 방류수역의 수질보전문제, 초기우수처리시설 설치 필요성 등을 종합적으로 검토하여 방식을 결정하여야 한다.

1.3.4 분뇨처리와 하수도

하수처리구역내에서 발생하는 수세분뇨는 관로정비상황 등을 고려하여 하수관로에 배출하는 것을 원칙으로 한다. 또한, 수거식화장실에서 수거되는 분뇨는 하수처리시설에서 전처리 후 합병처리하는 것을 원칙으로 한다.

합류식에서 정화조 등 개인하수처리시설 설치에 관로정비가 시행되기까지의 잠정적인 조치이고 공사비 및 유지관리비 등에 따른 이중투자의 방지를 위해서 처리구역내에서 발생하는 수세식분뇨는 하수관로를 통하여 하수처리시설로 유입하는 것을 원칙으로 한다.

1.3.5 하수도시설의 배치, 구조 및 기능

하수도시설의 배치, 구조 및 기능은 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 하수도시설의 배치, 구조 및 기능은 유지관리상의 조건, 지형 및 지질 등의 자연조건, 방류수역의 상황, 주변환경조건, 시설의 단계적 정비계획, 시공상의 조건 및 건설비 등을 충분히 고려한다. 특히, 토구(吐口)의 위치 및 구조는 방류수역의 수질 및 수량에 미치는 영향을 종합적으로 고려하여 결정하여야 하며, 계획외수위는 하천의 경우 해당하천의 계획홍수위, 해역의 경우 삭망만조위(朔望滿潮位)로 한다
- (2) 하수도시설의 용량은 시설의 변동요인에 대응할 수 있도록 여유를 둔다.
- (3) 하수도시설은 예측하기 어려운 사고 및 고장뿐만 아니라 보수 및 점검시에도 시설로서의 일정한 기능을 유지할 수 있도록 필요에 따라 예비시설을 설치하며, 시설의 신뢰성, 확실성 및 안전성을 높이기 위해 필요에 따라 시설의 복수화를 고려한다.
- (4) 하수관로 시설은 인근에 도로함몰이나 지반침하를 발생시키지 않아야 하며, 또한 누수 및 지하수 유입 대책을 강구하여야 한다.
- (5) 하수관로, 펌프장 및 처리장의 시설계획은 오수의 양 및 질의 파악과 시설의 운전관리를 원활히 하기 위하여 적절한 계측제어설비를 설치한다.
- (6) 장래 하수량의 증감이 예상되는 경우에는 이를 반영한 시설계획을 하여야 한다.

1.3.6 법령상의 규제

하수도계획은 하수도법 및 관련 법령상의 규정을 검토하여 반영하여야 하며, 또한 법령상의 규정에 위배됨이 없도록 하여야 하고 국토의 이용 및 계획에 관한 법률 등과 이들 법령에 따른 시행령 및 조례와 환경정책기본법의 수질 및 수생태계에 관한 환경기준, 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 및 기타 환경관련 법규상의 규제에 대하여 충분히 고려한다.

1.4 조사

1.4.1 자연적 조건에 관한 조사

하수도계획은 계획대상지역의 자연적 조건에 관하여 다음 사항을 조사한다.

- (1) 지역 연혁 및 개황
 - ① 지역연혁

- ② 위치, 면적, 지세
- ③ 지형도, 지질도 및 토질조사자료
- ④ 지하수위 및 지반침하상황 등

(2) 하천 및 수계현황

- ① 조사지역내 수역의 유량 및 수위 등의 현황
- ② 하천 및 기존배수로의 상황
- ③ 하천 및 수로의 종·횡단면도
- ④ 호소, 해역 등 수저의 지형, 이용상황, 유량 등

(3) 기상개황 및 재해현황

- ① 강우, 침수의 기록 및 침수피해상황
- ② 펌프장 및 처리장 예정위치 부근에서의 풍향
- ③ 기온
- ④ 지진발생 현황 등

1.4.2 관련계획에 관한 조사

하수도계획시에는 조사지역에 관한 장래계획에 대하여 다음 사항을 조사하여야 한다.

(1) 장기계획

- ① 국토계획, 도시기본계획, 도·시·군 종합계획 등
- ② 국가환경종합계획, 물환경관리기본계획, 중권역 관리계획, 소권역 관리계획 등
- ③ 국가하수도종합계획, 유역하수도 정비계획, 소하천정비종합계획
- ④ 수자원 장기종합계획, 환경보전 장기종합계획
- ⑤ 인구, 산업배치 등 계획지역에 관련된 각종 장기계획

(2) 도시계획

- ① 도시계획구역 또는 군계획구역에 따른 도시지역 및 관리지역
- ② 토지이용계획
- ③ 도로계획
- ④ 구획정리, 주택단지 및 공업단지 등의 시가지개발계획

(3) 하천기본계획 및 하천환경정비사업계획

- ① 계획중·횡단면
- ② 계획홍수위 및 계획홍수량
- ③ 계획저수위 및 계획저수량
- ④ 기타 흐름상황 개선계획

(4) 오염총량관리계획 및 수계환경관리계획

- ① 오염총량관리계획
- ② 오염총량관리시행계획
- ③ 수계영향권별 환경관리계획

(5) 자연재해대책 계획 및 물수요관리종합계획, 물 재이용 관리계획

- ① 댐 및 식수전용저수지 계획
- ② 종합적 치수계획 및 강우유출수 관리계획
- ③ 수도정비기본계획 및 유수율 제고계획
- ④ 물수요관리종합계획 및 물 재이용 관리계획

(6) 기타 관련계획

- ① 지하매설계획
- ② 토지개발사업계획
- ③ 폐기물처리에 관한 계획
- ④ 농어촌 발전계획
- ⑤ 인접지역의 하수도정비기본계획
- ⑥ 휴양시설현황 및 개발계획
- ⑦ 지하수관리기본계획

1.4.3 부하량에 관한 조사

하수도계획시에는 조사지역에서의 발생부하량, 삭감부하량, 배출부하량과 방류예정수역의 허용 부하량 및 관리목표에 대하여 다음 사항을 조사한다.

(1) 오염물질의 발생, 삭감, 배출부하량의 조사

- ① 인구, 주택, 산업, 농축산업, 양식업, 매립시설의 현황 및 계획
- ② 상수도현황 및 계획
- ③ 공업용수의 현황 및 계획
- ④ 주요 공장 및 사업장의 폐수량 및 수질자료 등
- ⑤ 공장폐수 관련 부하량 조사
- ⑥ 하수처리구역내 지하수 사용현황 및 계획
- ⑦ 하수처리구역내 토지이용 현황조사(주거, 상업, 공업, 농지 등)

(2) 오염원별 오염부하량의 발생특성조사

- ① 하수처리구역내 오염량 조사지점의 설치현황 및 계획
- ② 조사지점의 위치도 및 수질자료

(3) 오염부하량의 배출특성조사

(4) 공공수역의 허용부하량조사

- ① 수질현황 및 수질측정시의 수량
- ② 방류수역의 수질환경기준
- ③ 물의 이용현황 및 장래계획

(5) 오염부하량의 관리목표

(6) 방류수 및 배출허용기준 등 현황 조사

1.4.4 기존시설에 관한 조사

조사지역의 기존시설에 관하여 다음 사항을 조사한다.

- (1) 하수도시설현황 및 계획
- (2) 분뇨, 가축분뇨 및 음식물류 폐기물 탈리액의 처리·처분현황
- (3) 폐수종말처리시설 현황
- (4) 지하매설물 및 기타시설(지하매설물 설치를 위한 굴착으로 인한 굴착영향 범위까지 지질 및 지반공학적 특징을 고려한 조사 포함)

1.4.5 하수의 자원화 및 시설의 유효이용에 관한 조사

하수의 자원화 및 시설의 유효이용에 관해서는 다음 각항을 조사한다.

- (1) 처리수의 재이용
- (2) 찌꺼기(슬러지)의 재이용
- (3) 시설의 다목적 이용

1.4.6 기타 필요한 조사

하수도계획시에는 필요에 따라 다음 사항을 조사한다.

- (1) 문화재 및 사적
- (2) 지리정보시스템(GIS) 구축에 관한 조사

1.5 우수배제계획

1.5.1 계획우수량

계획우수량은 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 우수유출량의 산정식
최대계획우수유출량의 산정은 합리식에 의하는 것을 원칙으로 하되, 필요에 의해서 다양한 우수유출산정 방법들이 사용 가능하다.
- (2) 유출계수
유출계수는 토지이용도별 기초유출계수로부터 총괄유출계수를 구하는 것을 원칙으로 하며, 지역에 따라 최근 집중호우성 강우양상변화에 의한 침수피해를 저감하기 위해 기초유출계수를 표준값 범위에서 중간값 이상이나 상한값을 적용할 수 있다.
- (3) 설계강우
하수관로의 설계강우는 10~30년빈도, 빗물펌프장의 설계강우는 30~50년빈도를 원칙으로 하며, 지역의 특성 또는 방재상 필요성, 기후변화로 인한 강우특성의 변화추세에 따라 이보다 크게 또는 작게 정할 수 있다.
- (4) 유달시간
유달시간은 유입시간과 유하시간을 합한 것으로서 전자는 최소단위배수구의 지표면특성을 고려하여 구하며, 후자는 최상류관로의 끝으로부터 하류관로의 어떤 지점까지의 거리를 계획

유량에 대응한 유속으로 나누어 구하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 배수면적

배수면적은 지형도를 기초로 도로, 철도 및 기존하천의 배치 등을 답사에 의해 충분히 조사하고 지형에 따라 시가지 후면의 산지 등의 처리구역 외에서 우수가 유입하는 경우는 이를 고려하여야 하며 장래의 개발계획도 고려하여 정확히 구한다.

1.5.2. 우수관로계획

관로시설의 계획은 다음사항을 고려한다.

- (1) 관로는 계획우수량을 기초로 계획한다.
- (2) 관로의 배치는 수두손실을 최소화하도록 고려하며 지형, 지질, 도로폭원 및 지하매설 등을 충분히 고려한다.
- (3) 관로의 단면형상 및 경사는 관로내에 침전물이 퇴적하지 않도록 적정한 유속이 확보될 수 있게 정하도록 한다.
- (4) 우수관로의 수리계산시 방류수역의 계획외수위를 고려한다.
- (5) 기존 배수로의 이용을 고려한다.

1.5.3 빗물펌프장계획

펌프장시설의 계획은 다음 각항을 고려하여 결정한다.

- (1) 펌프장 위치의 선정 및 시설계획에 대해서는 입지조건 및 환경조건을 충분히 고려하여 계획한다.
- (2) 우수펌프는 계획우수량을 기초로 계획한다.
- (3) 펌프장은 우천시에 침수로 인해 기능이 정지하지 않도록 계획한다.
- (4) 펌프장의 위치는 배수구역내로 부터 우수를 합리적으로 집수가능한 지점 및 방류수역을 확보할 수 있는 곳으로 한다.

1.5.4 우수유출량의 저감계획

우수배제계획시에는 우수유출저감대책에 대해 검토하고 필요에 맞게 시설계획에 반영한다.

- (1) 우수유출저감계획은 우수배제계획이 우수유출침투량에 대응하기 어려운 지역에 대해 지역의 실태를 반영하여 계획을 수립하는 것으로 한다.
- (2) 우수유출저감방법은 우수저류형과 우수침투형으로 적용하며, 우천시 방류수역 유출오염부하 저감, 불투수지역 지하수 함양대책 등의 기능이 충분히 발휘될 수 있도록 한다
- (3) 계획우수량을 산정할 때에는 우수유출침투량을 어느 정도까지 저감시킬 것인가를 설정하고 유출량의 시간적 변화를 나타내는 유출수문곡선을 산출하여 유출저감시설의 저류량과 침투량을 산정한다.

1.5.5 하수저류시설계획

도시화에 의해 우수유출량이 증대하고, 하류시설의 유하능력이 부족한 경우에는 필요에 따라 하

수에 포함된 오염물질이 하천·바다 등의 공유수면으로 방류되는 것을 줄이고 하수가 원활하게 유출될수 있도록 하수를 일시적으로 저류하거나 오염물질을 제거 또는 감소하게 하는 하수저류시설의 설치를 계획한다. 합류식하수도의 하수저류시설은 지역상황을 고려하여 필요에 따라 CSOs 저류시설로 활용될 수 있도록 계획한다.

1.6 오수배제계획

1.6.1 계획오수량

계획오수량은 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 오수관로는 계획시간최대오수량을 기준으로 계획한다.
- (2) 합류식에서 하수의 차집관로는 우천시 계획오수량을 기준으로 계획한다.
- (3) 우천시 계획오수량의 산정시 생활오수량 외에 우천시 오수관로에 유입되는 빗물의 양과 지하수의 침입량을 추정하여 합산하여 구한다.

1.6.2 오수관로계획

오수관로계획은 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 분류식과 합류식이 공존하는 경우에는 원칙적으로 양 지역의 관로는 분리하여 계획한다. 부득이 합류시킬 경우에는 분류식지역의 오수관로는 합류식지역의 우수토실보다 하류의 차집관로(간선관로)에 접속함으로써 합류관로에 접속하는 것은 피한다.
- (2) 관로는 악취발생 및 환경위생사항을 고려하여 원칙적으로 암거로 하며, 수밀한 구조로 하여야 한다.
- (3) 관로배치는 지형, 지질, 도로폭 및 지하매설물 등을 고려하여 정한다.
- (4) 관로단면, 형상 및 경사는 관로내에 침전물이 퇴적하지 않도록 적당한 유속을 확보할 수 있도록 정한다.
- (5) 관로의 역사이편은 반드시 필요한 경우에 설치하도록 하며, 유속을 충분히 확보하고 유지관리가 쉬운 구조 및 기능을 갖추도록 한다.
- (6) 오수관로와 우수관로가 교차하여 역사이편을 피할 수 없는 경우에는 오수관로를 역사이편으로 하는 것이 바람직하다.
- (7) 기존관로는 수리 및 용량 검토와 관로실태를 조사하여 기능적, 구조적 불량관로에 대하여 오수관로로서의 제기능을 회복할 수 있도록 개량계획을 시행하여야 한다.

1.6.3 오수펌프장계획

펌프장계획은 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 펌프장의 설치는 경제성, 시공성, 유지관리의 난이도 및 주변환경에 미치는 영향을 종합적으로 검토하여 정한다.
- (2) 오수펌프는 분류식인 경우는 계획시간 최대오수량으로 하고, 합류식인 경우는 우천시 계획오수량으로 계획한다.

- (3) 펌프장의 유입하수량의 변동에 충분히 대응할 수 있도록 하고 침수되지 않는 구조로 한다.
- (4) 펌프장의 위치선정과 시설계획은 입지조건 및 주변의 환경조건을 충분히 고려하여 계획한다.
- (5) 주변 지형에 비해 현저히 낮아 자연유하 관로로 매설시 하류관로 심도가 깊어지는 국부적인 지역의 경우에는 소규모(맨홀) 펌프장 또는 자가오수펌프를 설치할 수 있다.

1.6.4 불명수 유입량의 저감계획

오수관로 계획시 불명수 유입을 대비하여 필요에 따라 시설계획을 하여야 하며, 기존 오수관로의 경우에는 불명수 유입량 저감대책을 수립하여야 한다.

- (1) 불명수 유입량 조사 및 분석
- (2) 경과연수 또는 노후도에 따른 불명수의 지속적 발생을 최소로 하기 위한 유지관리모니터링 계획
- (3) 불명수 저감대책 수립

1.6.5 오수이송계획

오수배제를 위한 관로계획은 일반적으로 자연유하 방식으로 이송하는 것이 유리하나, 오수배제 구역의 지역적 특성에 따라 오수이송계획을 경제성, 시공성 등을 검토하여 합리적인 방법으로 달리 정할 수 있다.

1.6.6 악취저감계획

하수도시설의 악취저감은 발생원에서의 저감, 발산억제, 배출 차단 등 세 가지 방식이 있으며, 악취저감을 위한 시설계획이나 개선대책을 필요한 구간에 반영한다.

1.7 하수처리계획 및 재이용계획

1.7.1 계획인구

계획인구는 계획목표년도에서의 계획구역내 발전상황을 예측하여 다음 사항을 기초로 하여 정한다.

- (1) 계획총인구의 추정
계획총인구는 국토계획 및 도시계획 등에 의해 정해진 인구를 기초로 결정한다. 단, 이와 같은 계획이 결정되지 않은 경우는 계획구역내의 행정구역단위별로 과거의 인구증가추세에 의해 계획목표년도의 인구를 정한다.
- (2) 인구분포의 추정
계획구역내의 인구분포는 토지이용계획에 의한 인구밀도를 참고로 하여 계획총인구를 배분하여 정한다.
- (3) 주간인구
주간인구의 유입이 현저히 큰 지역에 대해서는 주간인구를 고려한다.

1.7.2 계획오수량

계획오수량은 생활오수량(가정오수량 및 영업오수량), 공장폐수량 및 지하수량으로 구분해 다음 사항을 고려하여 정한다.

(1) 생활오수량

생활오수량의 1인1일 최대오수량은 계획목표년도에서 계획지역내 상수도계획(혹은 계획예정)상의 1인1일 최대급수량을 감안하여 결정하며, 용도지역별로 가정오수량과 영업오수량의 비율을 고려한다.

(2) 공장폐수량

공장용수 및 지하수 등을 사용하는 공장 및 사업소 중 폐수량이 많은 업체에 대해서는 개개의 폐수량조사를 기초로 장래의 확장이나 신설을 고려하며, 그 밖의 업체에 대해서는 출하액당 용수량 또는 부지면적당 용수량을 기초로 결정한다.

(3) 지하수량

지하수량은 1인1일최대오수량의 20% 이하로 하며, 지역실태에 따라 필요시 하수관로 내구연수 경과 또는 관로의 노후도, 관로정비 이력에 따른 지하수 유입변화량을 고려하여 결정하는 것으로 한다.

(4) 계획1일최대오수량

계획1일최대오수량은 1인1일최대오수량에 계획인구를 곱한 후, 여기에 공장 폐수량, 지하수량 및 기타 배수량을 더한 것으로 한다.

(5) 계획1일평균오수량

계획1일평균오수량은 계획1일 최대오수량의 70~80%를 표준으로 한다.

(6) 계획시간최대오수량

계획시간최대오수량은 계획1일 최대오수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.

(7) 합류식에서 우천시 계획오수량은 원칙적으로 계획시간최대오수량의 3배 이상으로 한다.

(8) 강우시 계획오수량에 대해서는 기존 하수처리시설 및 간이공공하수처리시설에서 적정 처리할 수 있도록 한다.

(9) 강우시 계획오수량을 초과하여 하수저류시설에 저류되었던 하수를 청천시에 다시 하수처리시설로 수송해 연계처리하는 경우 기존 하수처리시설 용량이 충분히 확보되어야 한다.

1.7.3 계획오염부하량 및 계획유입수질

계획오염부하량은 생활오수, 영업오수, 공장폐수, 관광오수 및 기타오수의 오염 부하량으로 구분하고 다음 각항을 고려해서 정한다.

또한, 계획유입수질은 계획오염부하량과 계획1일평균오수량을 기초로 정한다.

(1) 계획오염부하량

계획오염부하량은 생활오수, 영업오수, 공장폐수 및 관광오수 등의 오염부하량을 합한 값으로 한다.

(2) 계획유입수질

하수의 계획유입수질은 계획오염부하량을 계획1일평균오수량으로 나눈 값으로 한다.

(3) 대상 수질항목

계획오염부하량의 산정에 있어서 대상 수질항목은 처리목표수질의 항목에 일치시키는 것을 원칙으로 한다.

(4) 생활오수에 의한 오염부하량

생활오수에 의한 오염부하량은 1인1일당 오염부하량 원단위를 기초로 하여 정한다.

(5) 영업오수에 의한 오염부하량

영업오수에 의한 오염부하량은 업무의 종류 및 오수의 특징 등을 감안하여 결정한다.

(6) 공장폐수에 의한 오염부하량

폐수배출부하량이 큰 공장에 대해서는 부하량을 실측하는 것이 바람직하며, 실측치를 얻기 어려운 경우에 대해서는 업종별의 출하액당 오염부하량 원단위에 기초를 두고 추정한다.

(7) 관광오수에 의한 오염부하량

관광오수에 의한 오염부하량은 당일관광과 숙박으로 나누고 각각의 원단위에서 추정한다.

(8) 기타 오염부하량

가축폐수 등에 관한 오염부하량은 필요에 따라 고려한다.

1.7.4 처리방법

처리방법은 유입하수의 수량, 수질의 부하 및 그 변동, 방류수역의 유량, 물의 이용상황, 수질환경 기준의 설정현황, 처리장의 입지조건 및 유지관리상의 조건 등에 의하여 정한다.

1.7.5 처리장계획

처리장계획은 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 처리장은 건설비 및 유지관리비 등의 경제성, 유지관리의 난이도 및 확실성 등을 충분히 고려하여 정한다.
- (2) 처리장위치는 방류수역의 물 이용상황 및 주변의 환경조건을 고려하여 정한다.
- (3) 처리장의 부지면적은 장래 확장 및 향후의 고도처리계획 등을 예상하여 계획한다.
- (4) 처리시설은 계획 1일 최대오수량을 기준으로 하여 계획하며, 합류식 하수도에서 강우시는 계획시간최대오수량의 3배 이상을 기준으로 계획한다
- (5) 처리시설은 이상수위에서도 침수되지 않는 지반고에 설치하거나 또는 방호시설을 설치한다.
- (6) 처리시설은 유지관리가 쉽고 확실하도록 계획하며, 주변의 환경조건에 대하여 충분히 고려한다.

1.7.6 하수처리수 재이용 기본계획

하수처리수의 재이용은 다음사항을 기본으로 하여 계획한다.

- (1) 하수처리 재이용수의 용도는 생활용수, 공업용수, 농업용수, 유지용수를 기본으로 계획하며, 용도별 요구되는 수질기준을 만족하여야 한다.
- (2) 하수처리수 재이용량은 해당지역 물 재이용 관리계획과에서 제시된 재이용량을 참고하여 계획하여야 한다.

- (3) 하수처리수 재이용지역은 해당지역 뿐만 아니라 인근지역을 포함하는 광역적 범위로 검토·계획한다.

1.7.7 하수처리수 재이용 시설계획

하수처리수의 재이용 처리시설은 다음 사항을 고려하여 계획한다.

- (1) 처리시설의 위치는 공공하수처리시설 부지내에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 처리시설의 규모는 시설설치비, 운영관리비 등의 경제성과 수처리의 효율성, 공급수의 수질 변동성 등을 종합적으로 고려하여 합리적으로 정한다.
- (3) 처리시설의 부지면적은 장래요구량이 있을 경우 확장을 고려하여 계획한다.
- (4) 처리시설은 이상 수위에서도 침수되지 않는 지반고에 설치하거나 또는 방호시설을 설치한다.
- (5) 처리시설에서 발생하는 농축수(역세척수, R/O농축수 등)는 해당 처리장의 영향을 고려하여 반류하도록 한다.
- (6) 처리시설은 유지관리가 쉽고 확실하도록 계획하며, 주변의 환경조건에 대하여 충분히 고려한다.
- (7) 재이용수 저장 시설 및 펌프장은 일최대 공급유량을 기준으로 공급에 차질이 없도록 계획 한다.
- (8) 재이용수 공급관로는 계획시간최대유량을 기준으로 계획한다.
- (9) 재이용시설 유입 및 공급유량계를 설치하여 배수설비 등에 설치한 수위계 또는 펌프장과 연동하여 운전할 수 있는 시스템 구성을 검토한다.

1.8 찌꺼기(슬러지)처리·이용계획

1.8.1 찌꺼기(슬러지)처리 계획방향

- (1) 하수찌꺼기(슬러지) 환경부하를 감소시키는 자연순환 방식을 도입하고 재활용하거나 자원화할 수 있는 방안을 검토한 - 기술개발, 제품화, 상품화, 사업화 - 품질 및 안전보증
- (2) 하수찌꺼기(슬러지)의 발생량이 적은 경우 인근 처리시설과의 연계처리를 원칙으로 한다.
- (3) 최종처분방식이 소각인 경우 지역단위로 광역처분방식 도입을 고려한다.

1.8.2 계획찌꺼기(슬러지)량

발생하는 찌꺼기(슬러지)의 양 및 질의 파악은 처리·이용방법의 결정이나 시설계획에서 중요하기 때문에 계획찌꺼기(슬러지)량의 산정이나 추정시에 특히 신중을 기해야 한다. 찌꺼기(슬러지)처리·이용계획의 기본이 되는 계획발생찌꺼기(슬러지)량은 계획1일최대오수량을 기본으로 하여 하수중의 SS농도, BOD농도 제거율 및 찌꺼기(슬러지)의 함수율을 정하여 산정한다.

1.8.3 이용방법

찌꺼기(슬러지)를 안정적이며 동시에 계속적으로 처리하기 위해서는 찌꺼기(슬러지)에 함유되어 있는 병원균 및 중금속 등에 따른 위해여부를 고려한 후, 찌꺼기(슬러지)의 이용가치에 따라 자원의 유효이용의 관점에서 적극적으로 찌꺼기(슬러지)의 이용을 계획하여야 한다.

1.8.4 운송방법

하수찌꺼기(슬러지)의 수집, 운송은 경제적이며, 주변환경에 대한 영향이 적은 방법으로 한다. 처리장내 및 처리장간을 운송시키는 찌꺼기(슬러지)형태로서는 인발찌꺼기(슬러지), 농축찌꺼기(슬러지) 및 찌꺼기(슬러지)케익 등이 있고, 운송수단으로서는 탱크로리, 찌꺼기(슬러지)이송관 및 트럭 등을 들 수 있으며, 찌꺼기(슬러지)의 발생량, 형태 및 운송거리에 따라 어느 수단이 효율적인가에 대해서 검토하여 결정한다.

1.8.5 처리·처분방식

찌꺼기(슬러지)는 안정화, 감량화를 도모하는 것과 함께 집약·광역적으로 처리·처분하는 것을 원칙으로 한다. 처리방식은 발생하는 찌꺼기(슬러지)의 양과 성상, 찌꺼기(슬러지)의 이용, 반송수의 성상과 수처리에의 영향, 처리장의 입지조건, 경제성 및 유지관리성을 잘 검토하고 찌꺼기(슬러지) 유효이용, 에너지절약을 고려하여 결정한다.

1.8.6 찌꺼기(슬러지)의 광역처리

찌꺼기(슬러지)의 이용촉진 및 처리의 효율화를 위해서 찌꺼기(슬러지)의 광역처리계획을 수립하는 경우에는 다음 각 항을 고려한다.

- (1) 대상지구 및 대상처리장은 유역하수도 정비계획을 반영하여 시·군간 하수찌꺼기(슬러지) 연계처리 등으로 광역처리로 계획한다.
- (2) 연차별, 형태별 발생찌꺼기(슬러지)량 및 찌꺼기(슬러지)성상은 대상처리장의 현황 및 장래계획 등을 충분히 고려해서 정한다.
- (3) 처리시설은 주위의 환경을 충분히 고려해서 정한다.
- (4) 찌꺼기(슬러지)처리 과정에서 생기는 반류수 및 가스에 대해서는 그 성상을 예측하고 주변의 상황을 감안하여 처리방법을 정한다.

1.9 분뇨처리계획

1.9.1 분뇨처리 계획방향

- (1) 계획 처리구역 내의 발생 분뇨를 적정하게 처리하기 위하여 하수도정비기본계획에 처리계획을 반영하고 이를 기본으로 하여 처리시설을 계획하고 설치한다.
- (2) 하수처리구역내에서 발생하는 수세분뇨는 관로정비상황 등을 고려하여 하수관로에 직접 투입하는 것을 원칙으로 하며, 수거식화장실에서 수거되는 분뇨는 하수처리시설에서 전처리후 합병처리하는 것을 원칙으로 한다.

1.9.2 분뇨처리 계획량 및 성상

- (1) 계획분뇨처리량은 계획지역 수거량을 기준으로 한다.
- (2) 분뇨처리시설 계획에 적용되는 분뇨의 성상은 원칙적으로 실측조사결과를 근거로 적용하되 필요시 통계자료 등 참고 자료를 이용할 수 있다.

1.9.3 분뇨처리시설

분뇨처리시설 계획은 다음 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 분뇨처리시설 및 인근 하수처리시설을 연계하여 설치, 운영하여야 한다.
- (2) 처리시설의 효율적인 운영을 위해 처리시설 및 설비를 적절하게 계절화하여야 한다.
- (3) 후속공정 및 연계시설의 부하경감과 처리효율을 증대할 수 있도록 협잡물과 토사류가 완벽하게 제거될 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 처리시설의 제어 계측을 통해 처리장의 원활한 운영을 위한 운영관리시스템이 구축되어야 한다.

1.9.4 분뇨처리방식 및 방법

분뇨처리방식 및 방법 선정시 다음사항을 고려하여야 한다.

- (1) 처리수질과 경제성에 대한 사항을 고려하여야 한다.
- (2) 2차적인 환경영향 피해가 발생되지 않도록 충분한 방지사항을 고려하여야 한다.
- (3) 처리방법은 하수처리시설 등 타 처리시설과 연계처리하는 연계처리방법을 원칙으로 하며, 특별히 경제성이 확보되는 경우에는 분뇨만 단독처리하는 완전 개별처리법을 고려할 수 있다.

1.10 합류식하수도 강우시 방류부하량 저감계획

1.10.1 강우시 방류부하량 저감 목적

합류식하수도에서 공공수역의 수질 및 수생태계 보전을 위해 강우시에 배출되는 방류부하량을 저감한다.

1.10.2 강우시 방류부하량 저감 목표

우천시 합류식하수도의 방류부하량 저감목표는 대상 처리구역 혹은 배수구역에서 배출되는 연간 오염 방류부하량이 인근 수계에 악영향을 미치지 않을 수준 이하로 삭감하거나 혹은 분류식하수로 전환하였을 경우에 배출되는 연간 오염 방류부하량과 같은 정도로 하거나 그 이하로 한다.

1.10.3 강우시 방류부하량 저감계획

합류식하수도의 강우시 방류부하량 저감계획은 각종 부하량 조사 및 산정, 유역의 물질수지 파악, 부하량 저감목표 설정, 저감 시나리오 구축 및 검토, 저감대책 시행, 시행효과 분석 및 관리계획 구축 등과 같은 단계 순으로 종합적으로 비교·검토해야 한다.

1.10.4 강우시 방류부하량 저감 대책

합류식하수도 방류부하량을 저감하는 대책은 실효적 효과, 경제성, 유지관리성 등을 종합적으로 평가하여 결정한다. 대상 합류식하수도 유역의 특성을 감안한 단기, 중·장기 단계별 저감목표에 부합하는 다양한 저감대책을 시행하고 그에 따르는 효과검증 및 생애주기평가(LCA)를 반영하여 종합적으로 대책을 수립한다.

강우시 방류부하량을 저감하기 위한 대책을 수단적 관점으로는 다음의 4가지 방식으로 검토한다.

- ① 유지관리기법
- ② 관로시스템개선
- ③ 저류시설
- ④ 처리기술

1.11 시설계획

1.11.1 기본적 사항

전체시설계획의 목표년도는 약 20년 후로 하는 것을 원칙으로 한다. 시설계획에서는 투자효과가 조기에 발휘되고 시설이 효율적으로 운전될 수 있도록 배려함과 동시에 개축 등에도 유의한다. 또한 경제성뿐만 아니라, 안전성, 신뢰성 및 개축의 난이도 등에 대해서도 검토하여야 한다.

1.11.2 효율적인 시설계획

간선관로, 펌프장, 처리장 등의 기간시설에 대해서는 효율적인 정비를 위해 유입수량의 증가에 따른 단계시공을 고려한다. 또, 사용개시초기의 적은 유량 유입시 등 단계시공을 하여도 처리효율이 나쁘고, 통상의 유지관리가 곤란한 경우에는 초기대책에서 검토한다.

1.11.3 설비 및 기기의 적절함 조합

설비 및 기기의 조합은 다음 각 항을 고려한다.

- (1) 설비 및 기기의 용량은 설비전체의 효율 및 운전초기의 적은 유입하수량을 고려하고 유입하수량의 경년변화를 고려하여 설비의 용량 및 대수의 조합을 정한다.
- (2) 1단계에 설치하는 설비 및 기기는 유입하수량의 급증이나 차기의 설비 및 기기의 설계, 제작, 설치, 시운전 및 조정기간을 고려하여 단기적으로도 충분히 가동할 수 있는 용량으로 정한다.

1.11.4 계획의 재검토

전체 계획의 중간년차에서 인구, 원단위 등의 기본수치를 충분히 검토한 후에 예측수량 등과 차이가 생기는 경우는 유입하수량 및 유입부하량을 가능한 한 정확히 예측하여 시설의 능력을 결정한다. 또한 시설은 장기간의 사용에 의해 노령화되어 물리적, 기능적으로 능력이 감소하여 최종적으로는 개량·갱신 등의 개축이 필요하므로 기존시설의 상황을 정확히 파악·판단하여 계획적이고 합리적으로 재검토 한다.

1.11.5 기존하수처리시설 성능개선 및 고도처리계획

기존하수처리시설의 고도처리 및 성능 개선시는 다음사항을 고려하여 처리공법의 변경 또는 시설 증설계획을 수립한다.

- (1) 처리장 운영실태 정밀분석
- (2) 기존시설에 의한 처리가능성을 충분히 검토

- ① 운전방식 개선에 의한 처리효율 증대
- ② 부하율 개선에 의한 처리효율 증대
- ③ 기존시설 일부 개조 또는 증설에 의한 처리효율 증대
- (3) 기존 시설에 적절한 처리공법 변경계획 수립
 - ① 유기물(BOD, COD)과 부유물질 문제시 시설개선계획 수립
 - ② 총질소(T-N) 및 총인(T-P) 문제시 시설개선계획 수립

1.11.6 시설의 다목적 이용

처리장, 펌프장 및 간선관로 등 하수도시설 공간의 다목적 이용에 있어서는 목적, 용도 및 지역의 상황 등을 근거로 하여 효율적인 시설의 운영관리나 공공성의 확보 등의 면에서 적절한 것으로 한다. 특히, 이용시설이 하수도시설의 구조·관리 등에 지장을 가져오지 않고 장래에는 하수도시설의 개축·수선에 방해가 없도록 고려하여야 한다.

1.12 설계기준

1.12.1 시설의 일반기준

하수도시설은 다음과 같은 일반기준에 부합하게 설치되어야 한다.

- (1) 하수도시설의 설계 및 설치의 현행법령 및 관련 상위기준에 적합하여야 한다.
- (2) 시설은 하수배제, 침수방지, 공공수역 수질보전과 물순환회복 및 지속가능한 도시기반구축 등의 목적과 하수이송, 유입하수 고도처리, 하수재이용 등 시설의 목적에 부합되어야 한다.
- (3) 구조적으로 안전하고 사용성과 내구성이 있어야 한다.
- (4) 시설설치에 따른 사업비 및 공사비가 최소화되도록 하여야 한다.
- (5) 시설의 효율화를 위하여 유지관리가 용이하고 운영관리비용이 최소화되도록 하여야 한다.

1.12.2 기타 재료 및 기구기준

시설에 사용하는 재료, 기계 및 기구는 장기간에 걸친 기능의 확보가 확보되도록 선정하고 시공성, 경제성 및 안전성을 고려하여야 한다.

- (1) 재질이 변화되지 않고 강도도 충분하며, 장기사용에 견딜 수 있는 것으로 한다
- (2) 관리, 운전 및 조작 등이 쉽고 부품의 신속한 조달이 가능하고 타사제품과 호환성이 있는 것으로 한다.
- (3) 습기나 염분 등의 대기 환경에 적응하는 것으로 한다.
- (4) 설치에 따른 비용뿐만 아니라 운영에도 많은 비용이 소요되므로 유지관리비용이 최소화되는 것으로 한다.

1.13 유역별 통합운영관리 계획

1.13.1 유역별 통합운영관리 기본방향

시설의 통합운영관리는 다음 사항을 기본방향으로 계획한다.

- (1) 통합운영관리계획은 하수도시설의 운영관리 효율화 및 유지관리비용 저감을 주목적으로 한다.
- (2) 관할 구역의 유역별로 하수도시설의 통합운영관리를 계획하되, 관할 구역 외 수질오염총량관리계획상의 수계를 고려하여 계획한다.

1.13.2 유역별 통합운영관리 방안

하수도시설의 통합운영관리계획은 다음과 같이 계획한다.

- (1) 유역별 통합운영관리를 위한 중심 하수도시설을 선정·계획하고, 유역범위 및 시설범위 등을 고려하여 소유역별 중심(지역)시설을 추가로 계획한다.
- (2) 통합운영관리계획에는 현재 및 장래계획의 모든 하수도시설을 포함하고, 하수도시설외 환경기초시설의 통합운영관리도 함께 검토·반영되어야 한다.
- (3) 통합운영관리시스템은 하수도시설의 무인자동화, 유지관리인원의 최소화로 계획하여야 한다.
- (4) 중심처리시설은 운영관리시스템 뿐만 아니라, 행정·유지보수, 실험실 등 전체적 유지관리의 중심시설로 구성되어야 한다.

1.13.3 통합운영관리시스템 계획

하수도시설의 통합운영관리시스템은 각 시설별로 다음과 같은 기능을 갖추도록 하여야 하며, 아래 사항을 고려하여 시스템을 계획한다.

- (1) 통합관리시스템은 감시 및 제어기능, 시설물 정보관리기능, 운영관리 기능을 갖추도록 하여야 한다.
- (2) 중심처리시설 통합운영관리시스템은 최상위 시스템으로 소유역 중심시설 및 단위시설의 운영관리시스템의 모든 기능을 수행할 수 있어야 한다.
- (3) 소유역 중심시설은 단위시설 운영관리와 밀접하게 관계되는 시설로, 단위시설의 원격감시 및 제어기능에 우선권을 둔 시설관리 기능 수행이 요구된다.
- (4) 하수처리시설, 펌프장 등 개별단위 하수도시설은 자체시설의 원격감시 및 제어에 우선하며, 일부 예측된 하부시설에 대한 원격감시 및 제어의 기능을 수행하도록 한다.