

국가하수도종합계획

(2026년~2035년)

2026



기후에너지환경부

제1장 국가하수도종합계획의 개요	1
1. 수립배경	1
2. 수립연혁	2
3. 법적 근거와 범위	3
4. 역할 및 다른 계획과의 관계	4
 제2장 2차 종합계획의 평가	 5
1. 개요	5
2. 이행평가	7
3. 한계 및 시사점	11
 제3장 하수도 현황 및 전망	 13
1. 정책변천	13
2. 하수도 현황	14
3. 해외 동향	19
4. 미래전망	21
 제4장 3차 종합계획의 비전, 목표, 추진전략	 32
1. 비전, 목표, 추진전략	23
2. 정책지표	27



목 차

제5장 8대 전략별 추진과제	29
1. 지속가능한 하수도 서비스 구축	9
1-1. 노후 하수관로 장수명화를 위한 생애주기적 관리 0·3	
1-2. 공공하수처리시설 성능개선 및 운영관리	23
2. 공공수역 물환경·물순환 보전 강화	53
2-1. 강우 시 하수 관리체계 강화	6
2-2. 하수처리수 재이용 기반 물순환체계 강화	83
3. 기후위기시대 도시침수 대응 강화	4
3-1. 침수위험도를 고려한 도시침수 대응 최적화 방안 구축 1·4	
3-2. 극한호우 대응 비구조적 대책 강화	34
4. 사회적 변화 대응에 유연한 하수도 구축	54
4-1. 물환경 보전 강화를 위한 유역하수도 제도 고도화 6·4	
4-2. 사회적 변화 대응을 위한 하수도 통합 관리	84
5. 탄소중립 구현을 위한 하수도 역할 강화	05
5-1. 에너지 자립률 제고 및 탄소감축 연계 강화	15
5-2. 재생에너지 생산 강화 및 확대	3
6. 새로운 가치창출형 하수도 구축	5
6-1. 지역상생을 위한 가치창출형 하수도 구축	65
6-2. 하수열 및 자원 회수를 통한 가치창출 활성화 ...	85

7. 튼튼한 하수도 재정 구축	60
7-1. 재정 건전성 강화 및 민간투자사업 활성화	16
8. 하수도 산업 활성화를 위한 기반 강화	46
8-1. 하수도 전문인력 양성 및 기술 기반 강화	56
 제6장 재정 투자계획	 67
1. 분야별 투자계획	67
2. 연차별 투자계획	73
 제7장 추진일정	 75
1. 추진일정	75

[부록]

부록1. 2차 종합계획의 성과(실적)

부록2. 정책지표 평가방법



본 페이지는 여백페이지입니다.

국가하수도 종합계획
(2026년~2035년)

PART

1

국가하수도
종합계획의
개요



기후에너지환경부
Ministry of Climate, Energy and Environment

1. 수립배경

- 지속적으로 안정적인 하수도 서비스 제공 및 공공수역 물환경 보전을 위한 하수도의 지속가능성 확보 필요
 - 노후 하수도의 성능개선 및 유지관리를 통한 지속가능성 확보가 필요한 시점 도래
 - 공공수역의 물환경 보전 및 수생태계 회복을 위한 강우 시 하수관리 강화 필요성 증대
- 극한호우에 기인한 도시침수와 극한기문에 기인한 물부족에 대응하기 위한 하수도 방재 및 하수처리수 재이용을 통한 안정적 물공급 기여 대책 마련 필요
 - 지속적인 극한호우 발생 증가로 인한 반복적 침수 및 인명·재산피해에 따른 적극 방재 대책 마련 필요
 - 극한기문에 대응하고, 도시물순환개선을 위한 대체 수자원으로 하수처리 재이용수에 대한 적극적 활용 요구 증대
- 사회변화(인구감소, 메가시티 등)에 유연한 대응을 위한 하수도 운영관리 필요
 - 사회적 변화에 따른 공공하수도 통합 운영체계 구축 및 관리의 효율성 제고 필요
 - AI, 디지털전환 등 최신기술을 활용한 지능형 운영관리로의 패러다임 전환 요구 증대
- 탄소중립 기여 및 하수처리시설 상부공간 활용 요구 증대
 - 에너지 多소비시설에서 생산시설로의 전환을 위한 재생에너지(바이오가스, 태양광, 하수열 등) 생산 확대 필요
 - 하수처리시설 내 주민친화형 시설, 편익 및 상용시설 조성 등 창의적인 도시공간 조성으로 지역사회와 공존하는 복합 환경인프라로의 전환 필요
- 안정적 하수도 사업 시행 및 운영을 위한 하수도 재정 안정화 필요
 - 시설확충에서 유지관리 중심으로의 패러다임 전환에 발맞춘 재정 투자 필요
 - 부족한 하수도 재정에 대응하기 위한 민간투자 활성화 방안 마련 필요

2. 수립연혁

■ 수립현황

- 「하수도법」 제4조에 따라 제1차 계획부터 제2차 계획까지 수립

< 국가하수도종합계획 구간 수립현황 >

구분	수립년도	계획기간	비전
제1차 국가하수도종합계획	2007.4.	2007~2015	쾌적하고 안전한 생활환경을 만드는 하수도
제2차 국가하수도종합계획	2015.12.	2016~2025	미래가치를 창출하며 안전한 국민체감형 서비스 제공

1 제1차 국가하수도종합계획(2007~2015)

- 하수도법 개정(2007.4.) 이후 최초로 수립된 법정 계획

- **비전** : 쾌적하고 안전한 생활환경을 만드는 하수도 (살아있는 물환경을 창조하는 하수도)
- **목표**
 - 언제 어디서나 편리한 하수도서비스 제공
 - 주민 휴식공간을 제공하는 하수도
 - 깨끗하고 냄새없는 하수도
 - 유역 물환경 관리를 뒷받침하는 하수도
 - 비가 와도 넘치지 않는 하수도
 - 아껴쓰고 다시쓰는 물자원을 만드는 하수도

2 제2차 국가하수도종합계획(2016~2025)

- 비전, 목표수립을 통한 6가지 주요 정책분야에 대한 계획 수립

- **비전** : 미래가치를 창출하며 안전한 국민체감형 서비스 제공
- **목표** : 시민에게는 안전을, 생활에는 쾌적함을, 지역에는 활력을 주는 하수도
- **주요 정책분야**
 - 하수도 안전관리체계 구축
 - 유역단위 하수도 관리체계 정착
 - 국민편의 중심의 하수도서비스 제공
 - 하수정책의 경제적 기회 창출
 - 강우 시 오염물질 관리체계 강화
 - 하수도 재정의 지속가능 체계 구축

3. 법적 근거와 범위

■ 법적 근거(「하수도법」 제4조)

- 하수도법 제4조에 따라 향후 10년간 국가차원의 하수도에 관한 종합적인 계획 마련 (5년마다 계획의 타당성을 검토하여 필요한 경우 변경)
- 환경부장관은 종합계획을 수립 또는 변경하려는 경우에는 미리 관계 중앙행정기관의 장 및 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사와의 협의를 거쳐 함
- 또한, 종합계획이 수립 또는 변경된 경우에는 관계 기관의 장 및 시·도지사에게 이를 통보하여야 함

■ 계획의 범위 및 대상

- 시간적 범위 : 2026년 ~ 2035년
- 공간적 범위 : 4대 유역, 17개 시·도, 하구·연안 포함
- 계획의 대상 : 공공하수도 및 개인하수도
 - ※ 공공하수도 : 공공하수처리시설(간이공공 포함), 하수관로, 하수저류시설, 분뇨처리시설 등
 - ※ 개인하수도 : 오수처리시설, 정화조, 배수설비 등

■ 계획의 내용

- 1) 하수처리의 여건에 관한 사항
- 2) 하수처리의 목표에 관한 사항
- 3) 하수처리의 추진전략·세부시행계획 등 정책방향에 관한 사항
- 4) 광역적인 하수도사업의 추진에 관한 사항
- 5) 공공하수도의 확충 및 정비에 관한 사항
- 6) 개인하수도의 정비 및 보급에 관한 사항
- 7) 하수도의 연구 및 기술개발에 관한 사항
- 8) 하수도 경영체계의 개선에 관한 사항
- 9) 하수도 관련 인력의 확보 및 교육훈련에 관한 사항
- 10) 하수도 관련 사업의 시행에 소요되는 비용의 산정 및 재원 조달에 관한 사항



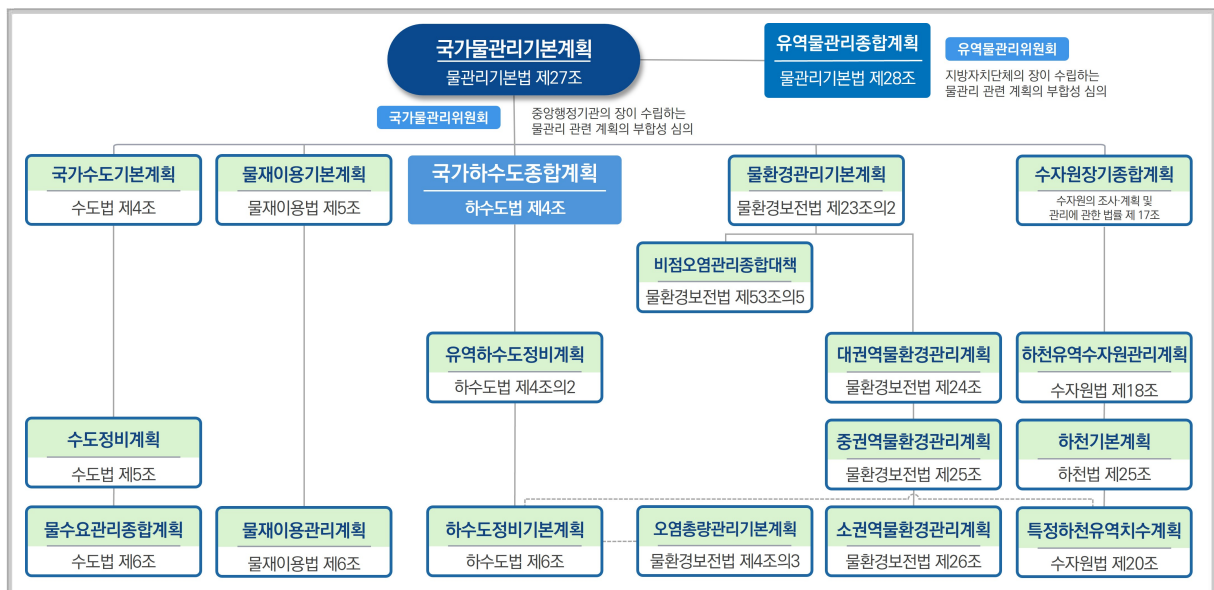
4. 역할 및 다른 계획과의 관계

■ 계획의 역할

- 하수도 정책에 대한 기본방침
 - 2026~2035년의 하수도 관련 정책 방향을 담은 법정계획
 - 국가 하수도의 체계적인 발전과 미래 하수도 사업 추진을 위한 국가의 기본 방침
- 중앙부처와 지방자치단체의 정책 결정 지침서
 - (중앙부처) 도시 및 산업개발, 토지이용, 기후변화, 유역단위 계획, 탄소중립 실현 등 하수도의 지속가능한 서비스에 영향을 미치는 정책 결정
 - (지방자치단체) 각종 개발계획 수립 시, 국가의 하수도 정책 방향에 맞도록 계획을 수립하기 위한 하수도 분야 최상위 지침서
- 하수도 관련계획의 상위계획
 - 유역하수도정비계획(하수도법 제4조의 2) 및 하수도정비계획(제5조)의 상위계획

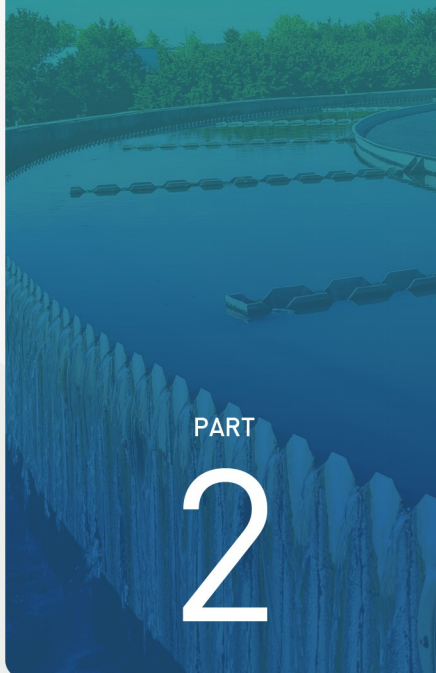
■ 다른 계획과의 관계

- 국가물관리기본계획(물관리기본법 제27조)과의 부합성 검토를 통한 타당성 확보



< 국가하수도종합계획의 위상 >

국가하수도 종합계획
(2026년~2035년)



2차
종합계획의
평가



1. 개요

■ 개 요

- 시간적 범위 : 10개년('16~'25)
- 공간적 범위 : 4대 유역, 17개 시·도, 하구·연안 포함
- 계획의 대상 : 공공하수도 및 개인하수도
 - ※ 공공하수도 : 공공하수처리시설(간이공공 포함), 하수관로, 하수저류시설, 분뇨처리시설 등
 - ※ 개인하수도 : 오수처리시설, 정화조, 배수설비 등

■ 비전 및 목표

- 비전 : 미래 가치를 창출하며 안전한 국민체감형 서비스 제공
- 목표 : 시민에게는 안전을, 생활에는 쾌적함을, 지역에는 활력을 주는 하수도

■ 주요 정책과제

분야	정책 과제
하수도 안전관리	⇒ ① 기후변화 대비 하수도 도시침수 대응능력 향상 ② 노후 하수관로 정비 등 도시안전 확보
국민편의 중심 서비스	⇒ ① 하수도악취 등 생활 주변의 불편요소 관리 강화 ② 개인하수도 및 소규모 하수처리시설 공공관리 강화
강우 시 하수관리	⇒ ① 강우 시 하수 수집·이송체계 개선 ② 강우 시 하수처리시설 최대처리능력 확보
유역단위 하수도 관리	⇒ ① 하수처리시설별 방류수수질기준 설정·운영 ② 하수도시설 개·보수사업의 투자 효율성 제고
경제적 기회 창출	⇒ ① 하수도산업 지원 및 해외진출 활성화 ② 하수도 에너지 절감 및 재생에너지 생산 확대
재정 및 자산관리	⇒ ① 하수도 요금현실화 및 재투자 여력 확보 ② 지자체 하수도 자산관리 제도화 및 지원체계 구축

■ 주요 정책지표

< 제2차 국가하수도종합계획 정책지표 >

분 야	지 표	현 재	기 준	목 표
		2013년	2015년	2025년
총괄지표	하수도 보급률	92.1% ('13)	92.1% ('13)	96%
	실질하수처리율(BOD)	76% ('13)	76% ('13)	90%
	농어촌 하수도 보급률	63.2 ('13)	63.2 ('13)	80%
하수도 안전관리 체계 구축	하수도정비 중점관리지역 정비대책 수립 개소수	32개소 ('14)	32개소 ('14)	107개소
	하수관로 예산 중 하수도 안전 확보 사업 투자 비율	12.7% ('14)	12.7% ('14)	50%
국민편의 중심의 하수서비스 제공	악취저감사업 완료지역 개소수	신설지표	0개소	50개소
	수질 민감지역 시군 개인하수도 공공관리 비율	신설지표	7.1%	30%
강우 시 오염물질 관리체계 강화	중점관리 우수토실 모니터링 비율	신설지표	0%	100%
	간이공공하수처리시설 설치 개소수	신설지표	0개소	82개소
유역단위 하수도 관리체계 정착	유역하수도 중점추진지역 선정 개소수	신설지표	0개소	10개소
하수 정책의 경제적 기회 창출 강화	하수찌꺼기 바이오가스 생산량	430천m ³ /일 ('11)	507천m ³ /일	650천m ³ /일
	하수찌꺼기 재활용 비율	51.5% ('13)	51.5% ('13)	75%
	하수처리수 재이용률	12.6 ('13)	12.6 ('13)	25%
하수도 재정의 지속가능 체계 구축	전국 평균 요금현실화율	38.3% ('13)	38.3% ('13)	80%
	하수도 자산관리 지원체계 구축	신설지표	-	'20년 도입

2. 이행평가

2.1 지표별 달성 현황

■ (총괄지표) '24년까지 지표 달성 현황

- 하수도보급률 95.6%, 실질하수처리율 98.1%, 농어촌하수도 보급률 78.8%

■ (달성) 안전관리 체계 구축 및 유역하수도 관리체계 정착 목표 달성

- 하수도정비 중점관리지역 정비대책 210개소('24년 기준) 수립
- 유역하수도 중점추진지역 42개소 선정

■ (미흡) 기준년 대비 지난 10년간 꾸준히 상승, 지표 목표 달성은 부족

- 개인하수도 공공관리, 하수찌꺼기 재활용, 하수처리수 재이용 등

< 제2차 국가하수도종합계획 정책지표 성과 목표 및 실적 >

구분		기 준 (2015년)	목 표 (2025년)	실 적 (2024년)
총괄지표	1) 하수도 보급률	92.9%	96%	95.6%
	2) 실질하수처리율(BOD)	76%	90%	98.1% ¹⁾
	3) 농어촌 하수도 보급률	67.1%	80%	78.8%
하수도 안전 관리 체계 구축	4) 하수도정비 중점관리지역 정비대책 수립 개소수	43개소	107개소	210개소 ²⁾
	5) 하수관로 예산 중 하수도 안전 확보 사업 투자 비율	14.4%	50%	12.0% ³⁾
국민편의 중심의 하수 서비스 제공	6) 악취저감사업 완료지역 개소수	0개소	50개소	17개소 ⁴⁾
	7) 수질 민감지역 시·군 개인하수도 공공관리 비율	7.1%	30%	2.8% ⁵⁾
강우 시 오염물질 관리체계 강화	8) 중점관리 우수토실 모니터링 비율	0%	100%	10.7% ⁶⁾
	9) 간이공공하수처리시설 설치 개소수	0개소	82개소	11개소 ⁷⁾
유역단위 하수도 관리체계 정착	10) 유역하수도 중점추진지역 선정 개소수	0개소	10개소	42개소 ⁸⁾
하수 정책의 경제적 기회 창출 강화	11) 하수찌꺼기 바이오가스 생산량	507천m ³ /일	650천m ³ /일	602천m ³ /일 ⁹⁾
	12) 하수찌꺼기 재활용 비율	51.5%	75%	65.1%
	13) 하수처리수 재이용률	14.7	25%	15.6%
하수도 재정의 지속가능 체계 구축	14) 전국 평균 요금현실화율	40.4%	80%	45.3%
	15) 하수도 자산관리 지원체계 구축	—	—	구축 ¹⁰⁾

자료) 1) 공공하수처리시설 (BOD) 평균 처리효율(2024 하수도통계) 6) 우수토실모니터링 설비 구축 지자체 비율(나라장터, 2015~2023)

2) 하수도정비 중점관리지역 지정현황 (환경부, 2013 ~ 2023) 7) 하수도사업 결산자료(2015~2023)

3) 교체 및 개보수, 운영유지비(2024 하수도통계)

8) 단위유역 유역하수도 정비계획(환경청, 2017~2023)

4) 하수도사업 결산자료(2015~2023)

9) 공공하수처리시설의 바이오가스 총 생산량 기준(2024 하수도통계)

5) 관리지역 정화조 및 오수처리시설 비율(2024 하수도통계) 10) 공공하수도 자산관리 표준매뉴얼 마련(환경부, 2021)

2.2 지표별 이행평가

■ 총괄지표

< 총괄지표 실적 및 평가 >

정책지표	이행현황	비고
1) 하수도 보급률	• 2015년 92.9% → 2024년 95.6% • 기준년도 대비 2.7%p 상승, 지난 10년간 꾸준히 상승	이행
2) 실질하수처리율 (BOD)	• 2015년 76.0% → 2024년 98.1% • 하수도통계에서 지표 변경('16년 이후)으로, BOD 처리효율 평가로 대체	BOD 처리율 평가
3) 농어촌 하수도 보급률	• 2015년 67.1% → 2024년 78.8% • 도시와 농어촌(읍·면) 지역 간 하수도 보급률 격차는 매년 감소	이행

■ 하수도 안전관리체계 구축

< 하수도 안전관리체계 구축 실적 및 평가 >

정책지표	이행현황	비고
4) 하수도정비 중점관리지역 정비대책 수립 개소수	• 2015년 43개소 → 2024년 210개소 (167개소 증가) • 하수도시설 신·증설 확대 등 구조적 기반 침수 대응 사업추진	이행
5) 하수관로 예산 중 하수도 안전 확보 사업 투자 비율	• 2015년 14.4% → 2023년 17.3% → 2024년 12.0% • 하수도통계의 하수관로 운영유지비 항목을 중심으로 산정 • 안전 확보 투자 비중은 연차별로 11%~17% 등락을 보임	부분 이행

■ 국민편의 중심의 하수서비스 제공

< 국민편의 중심의 하수서비스 제공 실적 및 평가(1/2) >

정책지표	이행현황	비고
6) 악취저감사업 완료 지역 개소수	• 2015년 0개소 → 2023년 17개소(하수도 결산자료 기준) • 악취 저감 사업 17개소 완료, 지속적으로 증가할 것으로 전망	부분 이행

< 국민편의 중심의 하수서비스 제공 실적 및 평가(2/2) >

정책지표	이행현황	비고
7) 수질 민감지역 시군 개인하수도 공공관리 비율	• 2015년 7.1% → 2024년 2.8% • 경기도, 강원특별자치도, 제주특별자치도에서 개인하수도 관리지역 지정을 통한 공공관리 추진 (2024년 21,001개소 지정 관리)	관리 지역 지정 공고 현황

■ 강우 시 오염물질 관리체계 강화

< 강우 시 오염물질 관리체계 강화 실적 및 평가 >

정책지표	이행현황	비고
8) 중점관리 우수토실 모니터링 비율	• 나라장터에서 2015년~2024년까지의 우수토실 모니터링 설비 구축 지자체 비율로 산정(지자체 비율 10.7%) • 하수도통계에서는 중점관리 우수토실 개소 및 모니터링 여부에 대해서는 집계하지 않음 → 중점관리 우수토실 통계 관리 필요	부분 이행
9) 간이공공하수 처리시설 설치 개소수	• 2015년 0개소 → 2024년 11개소(하수도 결산자료 기준) - 2015년 : 9개소 - 2017년 : 1개소 - 2023년 : 1개소 • 부지 부족 등의 어려움으로 목표 대비 13.4% 설치	부분 이행

■ 유역단위 하수도 관리체계 정착

< 유역하수도 관리체계 정착 실적 및 평가 >

정책지표	이행현황	비고
10) 유역하수도 중점추진지역 선정 개소수	• 2015년 0개소 → 2024년 42개소 (단위유역 29개소 중 21개소 정비계획 검토 기준) • 성과목표 10개소 대비 32개소 초과하여 목표 달성	이행

■ 하수 정책의 경제적 기회 창출 강화

< 하수 정책의 경제적 기회 창출 강화 실적 및 평가(1/2) >

정책지표	이행현황	비고
11) 하수찌꺼기 바이오가스 생산량	• 2015년 507천m³/일 → '20년 639천m³/일 → '24년 602천m³/일 • 2025년 목표(650천m³/일) 대비 88.6% 수준으로, 바이오가스 생산량은 지속적으로 증가하는 추세임	부분 이행

2차 종합계획의 평가

< 하수 정책의 경제적 기회 창출 강화 실적 및 평가(2/2) >

정책지표	이행현황	비고
12) 하수찌꺼기 재활용 비율	• 2015년 51.5% → 2024년 58.2%(연료화 포함 65.1%) • 연료화의 지속적 증가로 재이용 비율은 증가할 것으로 전망	부분 이행
13) 하수처리수 재이용률	• 2015년 14.7% → 2019년 16.1% → 2024년 15.6% • 하천유지용수 비율 42.5%로 제일 큰 비중 차지하고 있으나, 공업용수 수요처 다각화 및 광역 공급 체계 등을 통해 증가할 것으로 전망	부분 이행

■ 하수도 재정의 지속가능체계 구축

< 하수도 재정의 지속가능체계 구축 실적 및 평가 >

정책지표	이행현황	비고
14) 전국 평균 요금 현실화율	• 2015년 40.4% → 2019년 47.9% → 2024년 45.3% • 지자체별로 매년 하수도 요금 인상을 추진하고 있으나, 지역 주민의 조세 저항, 정치적 결정, 높은 물가상승률 등의 원인으로 목표 대비 인상률이 높지 않음	부분 이행
15) 하수도 자산관리 지원체계 구축	• 「공공하수도 자산관리체계 구축 표준매뉴얼(2021)」 마련 • 스마트 하수도 사업으로 자산관리체계 구축 시범사업 및 자산관리시스템 구축 사업 완료	이행

3. 한계 및 시사점

- ❶ 하수도의 지속가능성 확보 및 건전한 물환경·물순환 증대 필요
- ❷ 기후위기 및 사회변화에 대응력 부족
- ❸ 다양한 분야로의 확장을 통한 새로운 가치와 사회적 기여 확대 필요
- ❹ 하수도 재정의 안정성 부족 및 새로운 투자 모델 도입 필요

❶ 하수도의 지속가능성 확보 및 건전한 물환경·물순환 회복 증대 필요

- (지속가능성) 30년 이상 경과한 하수도시설이 증가하면서 구조적 결함과 기능 저하 등과 같은 시설 노후화 문제가 점차 심화
 - ☞ 시설의 확충보다는 지속적 조사진단을 바탕으로 유지관리에 중점을 두는 방향으로 정책 전환 필요
- (강우 시 물환경 개선) 강우 시 미처리 하수의 공공수역 유출은 부영양화로 인한 녹조 발생 및 수중 생태계 교란 등을 초래하므로 체계적 관리 방안 마련 필요
 - ☞ 청천 시 수질관리 수준으로 강우 시 미처리하수 처리 지침 및 이행방안 마련
- (물순환·용수공급) 기후변화에 따른 극한가뭄 발생 빈도 증가로 많은 지역에서 생활·공업·농업·하천유지용수 등의 부족 문제 발생
 - ☞ 하수처리수 재이용에 기반한 용수공급을 통한 새로운 물순환 체계 구축 필요

❷ 기후위기 및 사회변화에 대응력 부족

- (기후위기 대응력) 기후변화로 인한 극한호우 발생 빈도가 증가하면서 하수도의 처리 능력이 한계에 부딪히는 경우가 발생함
 - ☞ 하수관 확대, 저류 및 펌프시설 신증설 등의 구조적 개선과 기존 시설 운영 최적화, 주민 대피 체계, 침수위험 지도 작성 등의 비구조적 개선을 통한 대응책 마련 필요



- (유역 단위 관리체계) 유역하수도정비기본계획을 수립하고 있으나, 실제 하수도 사업은 지자체를 중심으로 추진되며, 유역 단위 계획에 대한 강력한 이행 방안 미비
 - ☞ 공공수질 보전강화 및 사회적 변화에 대응하는 실효적 목표를 설정하고, 체계적인 이행평가방법 및 관리체계 마련 필요
- (통합관리) 지방 소도시 인구구조 변화로 하수도시설 활용도 저하 및 도시 인구 집중화로 시설 부족과 유지관리비 증가 등에 대한 대책 필요
 - ☞ 공공하수도사업 통합, 소규모하수도시설 운영·유지관리 효율화 및 개인하수도 공공관리 확대 등을 고려한 정책 마련 필요

3 새로운 분야로의 확장을 통한 가치와 사회적 기여 확대 필요

- (탄소중립) 바이오가스 생산량, 하수찌꺼기 재활용, 하수처리수 재이용 등을 위한 구체적인 실행방안 마련 및 중장기 로드맵 수립, 관련 연구설치사업 확대 필요
- (하수도 가치창출) 기존의 하수도 고유의 기능과 업무에 국한되어 타분야와 연계되는 가치창출과 기존 정책의 연계성이 미흡한 상황임
 - ☞ 하수도의 자산 및 가치를 활용하여 새로운 가치(공간활용, 에너지 생산, 자원회수 등)를 창출할 수 있는 정책 추진 필요

4 하수도 재정의 안정성 부족 및 새로운 투자 모델 도입 필요

- (재정 안정화) 방류수질 강화에 따른 시설개선비 증가, 소규모 하수처리시설의 분산 배치 등에 따른 운영비 상승
 - ☞ 특광역시, 시·군 지역 특성을 고려하여 시설의 집적화를 통한 처리단가 절감 방안 등의 하수도 재정 안정화 대책마련 필요
- (민간투자 활성화) 노후 시설 개선 및 확충에 필요한 재정 부담 완화, 민간의 효율성과 창의성 활용한 고품질 하수도 서비스 제공을 위한 민간투자 활성화
 - ☞ 다가치 창출형 하수도 사업의 민간투자 활성화 및 민간운영 하수도사업 투자모델 발굴 필요

국가하수도 종합계획
(2026년~2035년)

PART

3

하수도
현황 및
전망



기후에너지환경부

Ministry of Climate, Energy and Environment

1. 정책변천

■ 정책방향

- 지속적인 하수도사업을 통해 하수도보급률 95.6% 달성
- 양적인 성장과 방류수 수질기준강화를 통한 깨끗한 물환경 조성
- 향후 하수도의 지속가능성 확보, 기후위기 대응, 사회변화 대응, 탄소중립 실현 등 하수도분야의 전환점 마련 필요

■ 하수도정책 변천

- (1980년대 이전) 하수도시설 보급

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 하수도시설 보급과 확충 집중 • 저지대 침수방지를 위한 배수펌프장 건설·확충 | <ul style="list-style-type: none"> • 정화조 및 분뇨처리시설 확충 • 도시계획에 따른 우수관로(합류식) 보급 |
|---|--|

- (1980년~2000년) 공공수역 수질보전 역할 강화

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 하수도법 재정비 등을 통한 수질규제 강화 • 하수도정비기본계획 수립과 시행 | <ul style="list-style-type: none"> • 하천 수질환경 개선을 위한 하수도시설 (공공하수처리시설 및 차집관로 집중설치) 확충 ※ 낙동강 폐놀사고 등 하천오염사고 대응 |
|--|--|

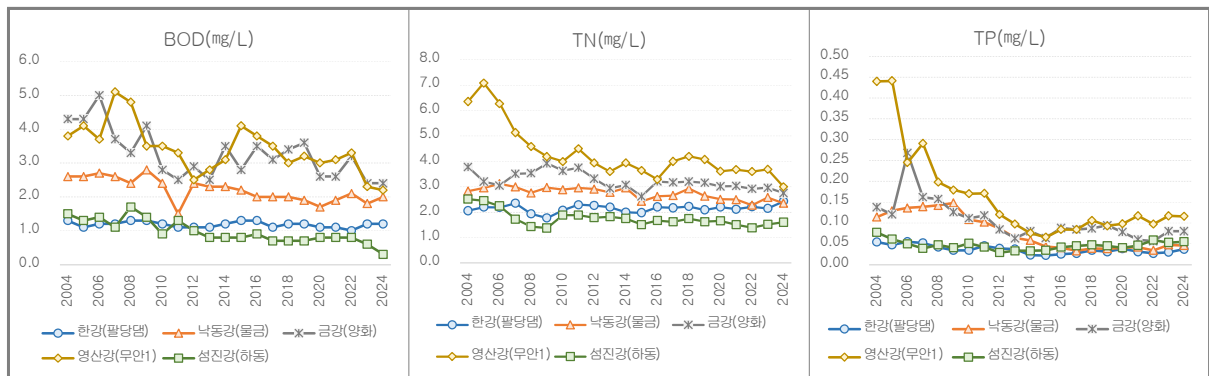
- (2000년~2020년) 하수도시설 고도화 및 강우 시 하수관리 강화

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 국가하수도종합계획 수행(1차, 2차) • 하수관로 분류식화 사업 본격 추진 • 하수처리시설 고도처리공법 도입 • 방류수수질기준 강화에 따른 총인처리시설 설치 • 유역단위의 하수도 종합계획 수립 | <ul style="list-style-type: none"> • 침수대응을 위한 도시침수방지사업 실시 • 강우 시 미처리하수 방지를 위한 하수처리 대책 수립 • 하수처리수 재이용 계획 수립 • 하수도 분야 민간투자사업 활성화 |
|---|--|

2. 하수도 현황

◆ 높은 하수도 보급률 및 공공수역 수질개선

- (하수도 보급) 지속적인 하수도 보급 및 하수처리시설 확대를 통한 수계 수질개선
 - (보급률) 하수도 보급률 및 하수도 설치율의 지속적인 증가
 - ※ 하수도 보급률 '14년 92.5% → '24년 95.6%, 하수도 설치율 '14년 72.0% → '24년 83.4%
 - (처리시설) 시설용량('14년 25.0백만톤/일 → '24년 27.2백만톤/일)의 지속적인 확대
 - ※ 고도처리인구 보급률 '14년 82.8% → '24년 94.5%, 고도처리 설치율 '14년 92.7% → '24년 97.8%
 - (수질개선) 4대강 유역 항목별 수질농도 감소
 - ※ BOD(2.70→1.62mg/L, 40.0%), T-N(3.51→2.43mg/L, 30.8%), T-P(0.16→0.07mg/L, 59.4%)



< 5대강 유역 수질변화('04~'24) >

- (물환경 조성) 국민이 안심하는 물환경 조성 필요
 - 강우 시 녹조의 원인물질인 영양염류(질소, 인 등) 유입 우려
 - 미처리하수의 발생량과 부하량에 대한 정확한 파악 및 관리 어려움
- (강우 시 수질관리) 강우 시 하수도 관리체계 구축 연구 및 지속적인 사업 시행
 - 강우 시 방류수 수질기준 강화
 - ※ I 지역 : '24.1.1. 이후 BOD 60→40mg/L, II 지역 : '25.1.1. 이후 BOD 60→40mg/L
 - 강우 시 하수처리대책을 위한 연구 추진 및 지침 등 개정

◆ 하수도시설 노후화에 따른 하수도 시설 성능저하

- **(노후화 우려)** '00년부터 하수도시설 집중투자로 설치 후 20년 이상 경과된 노후시설 증가
 - (하수관로) '24년 기준, 전체 하수관로 중 20년 이상 관로 비중이 45.2%(전체 관로 연장 173,717km 중 78,545km)로 노후화 도래 및 지속적인 정비에도 땅꺼짐 등 사고 발생
 - (하수처리시설) '24년 기준, 30년 이상 경과된 500m³/일 이상 시설은 64개소로 전체시설의 8.8% 수준
 - ※ '35년 기준, 30년 이상 경과된 시설은 333개소로 예측, 전체시설의 46.0%('24년 대비 37.2% 증가)
- **(추진현황)** 노후 하수도시설에 대한 개선사업 수행
 - (하수관로) 지속적인 노후하수관로 정밀조사 및 정비사업 실시
 - ※ '15년부터 노후하수관로 정밀조사를 통한 교체·보수 등 관로정비 지속 추진 중
 - (하수처리시설) 성능개선을 위한 타당성 평가제도 도입 및 개선
 - ※ 성능개선 타당성 평가를 통한 성능개선사업의 사업방식 결정방안 마련
- **(안전사고)** 하수도 분야 근로자 안전사고 예방을 위한 근무환경 개선 및 안전대책 필요
 - 최근 10년간('14~'23년) 오·폐수처리시설, 정화조, 분뇨처리시설, 관로, 맨홀, 집수정 등에서 질식사고 발생에 따라 근로자 안전 확보 필요
 - ※ 65건의 사고 중 사망자 60명, 부상자 62명, 재해자 122명 발생 (고용노동부, '23)

◆ 극한호우로 인해 매년 반복적 침수 및 인명·재산피해 발생

- **(강수현황)** 기후변화에 따른 강우패턴의 변화
 - '14년 이후 강수량 및 강우일수가 증가하는 추세이며, 최근 10년 중 '23년에 평균 강수량(1,740.3mm) 및 24년에 평균 강우일수(114.6일)가 최대치 기록

< 최근 10년 전국 평균강수량 및 강우일수 >

(단위 : mm, 일)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
평균 강수량	959.8	1,289.1	982.4	1,437.0	1,184.4	1,629.9	1,243.3	1,140.5	1,740.3	1,419.2
강우 일수	113.8	109.1	99.9	98.3	96.7	106.2	113.9	90.9	109.3	114.6

주) 기상청



■ (기후변화) 강우패턴 변화로 극한호우 발생빈도 증가

- 전국 평균 1일 최대 강수량은 현재('00~'19년) 125.7mm에서 '40년 약 148mm로 17~18% 증가가 전망되며, 집중호우 증가에 따라 하수도시설의 빗물관리 부담 가중

■ (침수피해) 극한호우에 의해 하수도시설 설계용량 초과 및 매년 반복적 침수 및 인명·재산 피해 발생

- 최근 10년간('14~'23년) 극한호우 157회 발생 및 극한호우에 따른 총 피해금액 약 3조 6,398억원

■ (중점관리지역) 도시침수예방을 위한 하수도정비 중점관리지역 관리

- 최근 12년간('13년~'24년) 하수도정비 중점관리지역 210개소 선정(총 2조 1,025억원 투입)

◆ 인구감소 및 고령화에 따른 사회적 변화 가속화

■ (인구변화) 지속적인 인구감소 및 대도시 중심의 인구 과밀화 진행

- 인구감소 및 고령화에 따라 총인구는 '20년 5,184만명 → '30년 5,131만명 → '70년 3,718만명 전망

※ 2020년 대비 2070년 총인구 28% 감소, 생산연령인구 54% 감소, 고령인구 비율 117% 증가

- 수도권 및 일부 특광역시 중심으로 인구 과밀화가 진행되어 비수도권의 인구감소와 과소화가 가속화 (전국 17개 광역도시 중 8개가 소멸위험 지역으로 분류)

◆ 공공하수처리시설 에너지 자립률 저조 및 탄소감축제도 개선 필요

■ (에너지 자립률) 운영비 절감과 온실가스 감축, 탄소중립 실현을 위한 에너지 자립률 향상 필요

- 전국 평균 공공하수처리시설의 에너지 자립률은 2024년 기준 18.7% 수준이며, 2030년 에너지 자립률 60% 계획 대비 매우 저조한 실정

■ (에너지소비) 기술적·재정적 제약 등으로 에너지 절감효과 달성 한계

- 수질강화, 설비의 노후화, 악취관리 등에 따라 에너지 소비 증가로 하수처리량 대비 소비전력량 변화는 크지 않음

※ 하수량 대비 소비전력량 : '20년 (0.48kWh/m³) → '21년 (0.51kWh/m³) → '22년 (0.46kWh/m³)
→ '23년 (0.47kWh/m³) → '24년 (0.45kWh/m³)

- (에너지 생산) 특정 에너지원(소화가스, 태양광)에 의존하여 에너지 포트폴리오 다각화 미흡
 - 공공하수처리시설에서 생산된 재생에너지 검토결과, 소화가스 및 태양광에서 생산된 에너지는 에너지생산량의 80% 이상 차지
 - ※ 유기성폐자원 처리의 한계를 극복하고, 탄소중립 실현을 위해 바이오가스법령을 제정('22.12.), '25년부터 공공부문 시행 중
- (탄소감축) 하수도 분야 온실가스 배출·감축에 대한 산정방법 개선 필요
 - 하수도를 포함한 전 산업 분야에서 온실가스 배출계수의 정밀도와 현실 반영 수준을 높이기 위한 개선 요구가 지속적으로 확대
 - ※ 획일화된 온실가스 배출계수(Tier 1)의 활용은 지양하고, 국가별, 공정별 특징 및 발전된 모니터링과 모델링기법에 기반한 배출(Tier 2, 3)계수 산정필요
 - 바이오가스 내·외부 활용, 자원회수, 하수찌꺼기 감량 등에 대한 전 주기적 관점의 탄소배출 산정법 미흡

◆ 도시환경 변화 및 주민 친화적 공간 조성으로의 전환 필요

- (주민친화시설) 지역 주민생활환경을 고려한 맞춤형 휴식공간 및 편의시설 제공 필요
 - 도심지 하수처리시설에서는 주민편의시설로 녹지공간을 제공하고 있으나, 주민친화시설 설치면적은 처리시설 면적의 22% 수준
 - (악취민원) 지속적인 악취민원 저감 및 지하화 처리시설 운영자의 근무여건에 대한 안전관리대책 필요(악취민원 '15년 16,510건 → '24년 14,935건으로 지속적 발생)

◆ 지속적인 하수처리원가 상승 및 경영적자 누적으로 재정 악화

- (하수도 요금) 하수도 요금현실화율 저조 및 낮은 재정자립도는 하수도사업의 지속가능성을 악화
 - (요금현실화율) 하수도통계 기준 2024년 전국 하수도 요금 현실화율 45.3%
 - (재정자립도) 특·광역시 57.7%, 시·군 24.4% 수준

< 하수도 요금 현실화율 >

(단위:%)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
특·광역시	68.3	71.7	73.3	79.8	78.6	71.0	72.5	73.9	73.5	73.4
일반시·군	21.6	25.8	27.6	28.6	28.3	28.4	30.4	31.9	31.1	32.2
전국	40.4	44.2	45.9	45.5	47.9	44.5	45.3	45.6	44.7	45.3

- (투자현황) 평균 하수도 투자비용(2015년~2024년)은 연간 2.2조원 수준

< 전국 하수도 관련 국고 투자비용 >

(단위:억원)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
투자비	23,418	22,661	22,099	20,435	20,528	17,082	17,763	23,543	23,616	25,685

- (사업추진방식) 낮은 하수도 요금현실화율 및 재정자립도로 인해 대규모 사업은 민간투자사업 방식으로 추진
 - 하수관로 및 하수처리시설 사업 2건, 하수관로 사업 4건, 하수처리시설 사업 12건, 물재이용사업 2건(한국환경공단 내부자료 인용)

◆ 전문인력 양성을 위한 교육제도 개선 및 기술개발 필요

- (전문인력양성) 하수도 전문인력 양성을 위한 교육 시스템 부족
 - 온라인 교육 위주의 직무 교육 시행 및 하수도 분야 및 타 분야와 융합한 새로운 패러다임의 전문인력(석·박사) 양성을 위한 전문교육 대학원 부족
- (기술개발) 사회안전, 탄소중립 및 디지털 전환 시대에 대응하기 위한 기술 요구 증대
 - 땅꺼짐, 수질개선, 탄소중립 실현에 대응하기 위한 하수도 기술 개발 및 고도화 요구
 - 지능형 하수도 운영관리를 위한 시스템 개발 및 디지털 전환 필요

3. 해외 동향

◆ 하수도 지속가능성 확보

- 대규모 재원이 필요한 노후 하수도의 개선을 위해 적극적인 재정지원 마련 및 민간투자 방안 유도
 - (미국) 노후 하수도 인프라의 회복탄력성(Resilience) 확보를 위해 초당적 기반시설법 제정, 주연방회전기금, 저금리 대출 기반 지원 등 다양한 재정지원방안 마련
 - (일본) 지자체 재정 부담 경감을 위한 국비보조 확대, 지방채 발행, 조건부 이자 지원 및 민간투자 유도
- 하수도시설의 노후화에 대응하기 위한 유지관리계획
 - (일본) 성장기에 집중 건설된 하수도시설의 노후화에 대응하기 위해 시설 상태평가, 보수·보강 우선순위 설정, 하수도시설 장수명화 계획 및 스마트 유지관리와의 연계
 - (미국) GIS와 연계된 실시간 자산관리 플랫폼 구축, 노후 인프라의 개보수 시 자산관리계획 제출 및 장기계획 요구
 - (유럽) 수처리 자산의 유지·보수가 포함된 장기적 지속가능성 및 디지털 전환 강조

◆ 물환경 보전

- 신규오염물질 관리범위 확대 및 관리방안 마련
 - (미국) 영원한 화학물질로 지칭되는 PFAS의 정량적 기준 마련을 통한 배출 감시 및 처리정책 마련 및 전략 로드맵 제시
 - (미국) 미세플라스틱 식별 및 제거 공정 개선을 위한 연구자금 지원
 - (유럽) 하수기반 감시체계를 통한 병원균(SARS-CoV-2, Adenovirus, Enterovirus, Campylobacter 등) 및 그 변이체 등 특정 바이러스 모니터링 의무화
 - (유럽) 신규오염물질(PFAS·미세플라스틱 등) 제거를 위한 4차 처리시설 의무화, 신규오염물질과 관련이 높은 산업(의약품·화장품)에 처리비용의 80%를 부담토록 규정



하수도 현황 및 전망

◆ 탄소중립 및 재생에너지 활성화

- 기후변화 대응을 위해 재생에너지 및 탄소중립 실현을 위한 정책방향 제시
 - (미국) 재생에너지의 사용을 촉진하기 위한 스마트그리드 구축, 청정에너지 생산 투자, 청정에너지 생산 세액공제 등 다양한 제도를 기반으로 재생에너지 활성화 유도
 - ※ 재생에너지 발전사업자와 구매자 간 전력구매계약(PPA, Power Purchase Agreement) 확대
 - (유럽) 재생에너지 활성화를 위한 POWERSTEP, POWERSTEP+를 추진하였으며, '45년까지 하수처리시설의 에너지 자립화 100%를 목표로 제시
 - ※ POWERSTEP('15~'19)는 하수찌꺼기를 바이오가스, 전기 및 열에너지로 전환하는 사업, POWERSTEP+('20~'24)는 기존 재생에너지 방법론과 디지털 플랫폼 기반 최적화 사업
 - (일본) 2050년까지 단계별 재생에너지 전환을 계획하여 태양광, 바이오가스, 폐열 회수, 하수관 내 열회수 튜브 등 다양한 기술 도입
 - ※ '19년 재생에너지 100 RE Action 도입 후 '23년 산업계 전력사용량(총 32TWh) 중 25% 재생에너지 사용(약 8TWh)

◆ 스마트 하수도

- 에너지·비용 절감 및 전문인력 감소에 대비하기 위한 디지털 기반 기술(AI, ICT) 중심의 하수도 체계 전환
 - (미국) 월류수(CSOs) 문제 해결을 위해 스마트 하수도 기술을 통한 최적화 시스템을 도입하여 비용절감 유도
 - ※ 버팔로 하수관리국은 월류수 문제 해결을 위해 물 기술 기업 자일렘(Xylem)과 협력하여 하수흐름을 시각화, 예측, 제어할 수 있는 실시간 의사결정 지원 시스템 구축(머신러닝, 유압 모델링, 데이터 분석 기능 활용)
 - (일본) 유지관리 비용 절감과 인원 효율화를 통한 전문인력 감소에 대비하기 위해 디지털·무인·자동화 기술(관로의 AI 노후도 평가, 지중 가시화 서비스 등) 활용
 - ※ '11년도부터 B-DASH 프로젝트(Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project)를 통해 하수도 분야의 디지털·스마트화로 인프라 유지관리 및 재해 대응력 강화 추진(국토교통성, '11)
 - (유럽) 하수·에너지·폐기물 관리의 효율화를 위한 통합 모니터링 플랫폼 운영

4. 미래전망

- 하수도는 기후변화, 도시화, 기술 발전, 사회 구조 변화 등 다양한 메가트렌드와 밀접하게 연관되어 있으며, 미래 사회변화에 효과적으로 대응하기 위해 혁신적 접근 요구
 - 메가트렌드에 대응하기 위해 스마트 기술 도입, 통합 운영관리, 에너지 자립화, 주민친화형 공간 조성 등을 통해 지속가능하고 회복력 있는 시스템으로 전환
 - ※ 메가트렌드 : 사회, 경제, 기술 등 다양한 분야에서 장기적으로 지속되는 거대한 변화의 흐름으로, 단기적으로는 10년 이상, 길게는 수십 년에 걸쳐 사회 전반에 영향을 미치는 광범위한 추세
- 유역 기반의 침수 대응력 강화, 침수위험도 기반 정비계획 수립 등 기후 회복력을 갖춘 적응형 시스템으로 전환
 - 유역 단위로 기후변화 시나리오를 반영한 침수위험 분석, 저류시설 확충 및 스마트 배수체계 구축 등이 포함된 정비계획수립과 지원방안 강화
 - 유역단위 거버넌스 구축, 지능화 시설을 통한 실시간 모니터링 및 예측 체계 도입, 저영향 개발과 연계한 도시물순환체계 구축 등 도시침수 예방 및 대응책 강화
- 인구감소, 도시집중화, 신규오염원 증가 등 사회변화에 유연하게 대응하기 위해 지역 특성에 맞는 관리체제로 전환
 - 하수도시설 통합운영 및 시설 재배치, 운영 효율화를 위한 스마트 기술 도입, 시설 이용률 기반의 전략적 투자, 공공하수도 연계 확대 등을 통해 지속가능성 확보
 - 유역특성을 고려한 오염원 관리 전략 수립, 모니터링 강화 등 수질개선 전략과 강화된 오염물질 관리체계 구축
- 수질 오염 부하 저감, 도시침수 예방 등의 통합적인 물순환 체계를 위한 물환경 보전 및 물순환 체계 강화
 - 물관리 일원화 시대에 발맞춰, 오염원(총인, 총질소, 미규제오염원 등) 방류수 기준 강화를 통한 수계 부영양화 방지 등의 수질개선에 효과적인 시설 구축
 - 하수도시설(노후관로 정비, 하수처리시설 처리 능력 강화 등) 기능 강화 및 강우 예측 체계와 연동한 하수도시설 운영 최적화를 통한 강우 시 미처리 하수 최소화



- 증가 되는 노후 하수도시설의 성능 저하 및 기능 상실을 예방하고 하수도 서비스 지속가능성을 위해 유지관리 강화
 - 증가하는 노후 하수관로의 지반침하 등 안전사고 예방 및 장수명화를 위해 위험도 기반 정비, 시공·검수 기준 강화 등
 - 노후 하수처리시설의 성능개선, 수질기준 강화 및 재난 대응을 위한 성능진단 표준화, 정보관리 및 분석 강화, 구조적 성능개선, 근무환경 개선 등을 통한 운영·관리 고도화
- 하수도 분야의 재생에너지 생산 및 활용을 확대하여 에너지 비용 절감과 기후변화 위기에 대응하기 위한 탄소중립에 기여
 - 바이오가스, 수소, 태양광, 열회수 등의 재생에너지 생산 및 활용 확대를 통한 하수처리시설 에너지 자립률 향상
 - 탄소 배출량 산정 및 모니터링 체계 구축 등 하수도 분야에서 탄소중립 능동적 대응을 위한 기반 마련
- 자원회수, 재생에너지 생산, 주민 친화적인 복합 공간 조성 등 새로운 가치 창출 강화
 - 하수처리시설 지하화에 따른 상부공간에 공원, 체육·문화 시설 등 주민 친화적인 복합 공간 조성(상업, 문화 복합 단지)으로 도시재생에 기여
 - 재생에너지 및 고품질연료 생산 확대, 자원회수, 고부가가치 용수공급, 생태 복원, 하수열 에너지화 등을 통한 새로운 가치 창출 활성화
- 하수도 재정 안정화 및 사회적·기술적·환경적 변화에 대응 가능한 전문인력 확보
 - 총괄원가 기반 사용료 체계 합리화, 노후시설 개선(교체) 및 재난 대비를 위한 기금 운용, 민간투자 활성화 등을 통한 재정 건전성 확보
 - 하수도 분야 특화 교육 도입, 공공·민간부문 협력 기반의 맞춤형 인재 양성, 근무환경 및 처우 개선, 체계적인 경력 관리 등을 통해 전문인력 확보 및 역량 강화 추진
- 사회적, 기술적 여건 변화에 대응하기 위한 차세대 하수도 기술경쟁력 확보
 - 지능형 관망관리, 에너지 자립형 처리기술, 탄소저감형 슬러지 처리기술, 재이용 고도처리기술 등 차세대 핵심기술 개발과 상용화 추진

국가하수도 종합계획
(2026년~2035년)

PART
4

3차
종합계획의
비전, 목표, 추진전략



1. 비전, 목표, 추진전략

비전 새로운 가치창출과 혁신으로 미래를 여는 지속가능한 하수도

“새로운 가치창출과 혁신으로” : 하수도의 잠재적 가치 발굴·활용, 하수도시설 기술적, 환경적, 사회적 가치 향상을 위한 정책 방향을 의미

“미래를 여는 지속가능한 하수도” : 노후화 가속, 급격한 사회변화 및 기후위기, 재정악화 등에 유연한 대응으로 인류사회의 핵심 시설로서의 가치를 지속시키는 것을 의미

목표 지속가능한 하수도 서비스 제공 및 신개념 가치창출형 하수도 구축

< 4대 기본목표 및 8대 추진전략 >

4대 기본목표

지속 가능성
(Sustainability)

적응성
(Adaptability)

혁신성
(Innovation)

안정성
(Stability)

지속가능한
하수도서비스 제공

미래 기후위기 및
사회변화 대응

하수도 신개념
가치 창출

하수도 건전재정
도모 및 기반강화

8대 추진전략

추진전략 1 지속가능한 하수도 서비스 구축

물려줄 수 있는 하수도 노후 하수관로의 생애주기적 관리와 처리시설의 성능·운영 고도화

추진전략 2 공공수역 물환경·물순환 보전 강화

물환경 지킴이 하수도 강우 시 하수 관리와 하수처리수 재이용 활성화

추진전략 3 기후위기 시대 도시침수 대응 강화

침수 없는 안전한 하수도 침수위험도 기반 정비, 스마트화, 빗물관리 강화, 비구조적 대책 활성화

추진전략 4 사회적 변화 대응에 유연한 하수도 구축

변화에 유연한 하수도 유역 맞춤형 통합관리, 기후위기 대응, 자산관리 고도화

추진전략 5 탄소중립 구현을 위한 하수도 역할 강화

탄소중립에 기여하는 하수도 에너지 자립률 향상 및 재생에너지 생산 확대

추진전략 6 새로운 가치창출형 하수도 구축

새로운 모습의 하수도 지역상생과 연계한 하수도 공간 활용 및 하수열·자원 회수

추진전략 7 튼튼한 하수도 재정 구축

적자 없는 하수도 요금 현실화 와 민간투자 확대, 국고보조 개선, 재정 건전성 강화

추진전략 8 하수도 산업 활성화를 위한 기반 강화

전문성이 강화된 하수도 하수도 전문인력 양성과 글로벌 협력, 기술개발, 산업 지원 확대



■ 비 전 : 새로운 가치창출과 혁신으로 미래를 여는 지속가능한 하수도

- **(지속가능)** 미래 후손에게 물려 줄 수 있는 하수도
- **(물환경)** 건전한 물환경 체계 구축에 기여하고, 기후위기로부터 안전한 하수도
- **(新가치)** 사회 및 도시환경 변화에 유연한 새로운 가치 부여 및 탄소중립에 기여하는 하수도
- **(혁신)** 혁신적 재정 운용과 차세대 기술경쟁력이 확보된 하수도

■ 목 표 : 지속가능한 하수도 서비스 제공 및 신개념 가치창출형 하수도 구축

- 하수도 서비스의 미래 대응력 강화와 물환경 및 물순환의 질적 향상 추진
- 기후위기와 사회 변화에 유연한 하수도 체계 구축
- 탄소중립 실현과 연계한 신(新)가치 창출형 하수도 체계 구축
- 창의적 재원확보 전략과 안정적 하수도 기반 강화 추진

■ 추진전략 및 세부과제

○ [추진전략 1] 지속가능한 하수도 서비스 구축

- 하수관로 장수명화를 위한 생애주기 관점에서의 사전 예방형 최적 관리 시행
- 공공하수처리시설 성능개선(개량) 및 지능형 하수처리시설 확대를 통한 하수도 서비스의 지속성 확보

○ [추진전략 2] 공공수역 물환경·물순환 보전 강화

- 강우 시 관련 정책지침 보완 및 하수도시설 성능 극대화를 위한 세부 실행 방안 마련
- 기후위기 대응을 위한 용수 공급능력 강화 등을 통한 하수처리수 재이용 역할 확장

○ [추진전략 3] 기후위기 시대 도시침수 대응 강화

- 침수 예방을 위한 침수 위험도 기반 침수 대응 방안 구축 및 유지관리 능력 강화
- 설계강우를 초과하는 극한호우에 대응하기 위한 대책 강화를 통한 안전한 도시체계 마련

○ [추진전략 4] 사회적 변화 대응에 유연한 하수도 구축

- 유역하수도 정비계획 정책의 실행력 강화를 위한 유역하수도 제도 고도화 방안 마련
- 사회적 변화에 대응을 위한 하수도 통합관리(광역공동화 제도 도입) 및 지원 강화

○ [추진전략 5] 탄소중립 구현을 위한 하수도 역할 강화

- 재생에너지 생산량 증대·활용 예측 및 현실적인 에너지소비 절감을 반영한 에너지 자립률 달성 이행 방안 및 탄소배출 산정 및 이행안 수립
- 하수도시설 연계 바이오가스·태양광 등 재생에너지 생산량 확대 사업 계획 수립

○ [추진전략 6] 새로운 가치창출형 하수도 구축

- 하수처리시설 성능개선(개축) 시 지역여건, 주민요구를 고려한 맞춤형 공간창출과 악취관리 효율화를 위한 통합관리방안 마련
- 하수처리시설에서 발생하는 하수열 및 하수내 자원 회수를 통해 하수처리시설의 가치 확장

○ [추진전략 7] 튼튼한 하수도 재정 구축

- 하수도 사업을 위한 타당성 평가체계 구축, 제도개선으로 하수도 재정 건전성 확보
- 민간투자 활성화 방안 구축 및 민간투자를 통한 하수도 시설의 안정적 재투자 여력 확보

○ [추진전략 8] 하수도 산업 활성화를 위한 기반 강화

- 사회적 여건 변화에 대응하는 전문인력 양성, 특성화대학 지정·운영, 글로벌 교류를 위한 다양한 프로그램 구축 및 기반 마련
- 사회적, 기술적 여건변화를 고려한 차세대 하수도 기술 개발 및 해외진출 전략 마련



제 IV 장

3차 종합계획의 비전, 목표, 추진전략

■ 미래 하수도 전망

지속가능한
하수도서비스 제공

물려줄 수 있는 하수도

- 노후 하수관로 생애주기적 관리
- 노후하수처리장 성능·운영관리 고도화

물환경 지킴이 하수도

- 강우시 미처리 하수관리
- 하수처리수 재이용 활성화

기후위기 및 사회변화에
유연한 하수도 구축

침수 없는 안전한 하수도

- 침수위험도 기반 정비, 빗물관리 강화
- 비구조적 침수대책 수립

변화에 유연한 하수도

- 유역 맞춤형 통합관리
- 기후위기 대응체계 고도화

건전 재정 기반
새로운 하수도 가치 창출

새로운 모습의 하수도

- 탄소중립 실현 및 재생에너지 생산 확대
- 도시재생과 연계한 하수도 공간 활용

적자 없는 하수도

- 요금현실화와 민간투자 확대
- 국고보조개선 및 재정 건전성 강화

2. 정책지표

추진전략	정책지표		목 표	
			현재 ('24년)	미래 ('35년)
지속가능한 하수도 서비스 구축	3차 노후 하수관로 정밀조사율		신설지표	100%
	노후 하수관로 정비 연장		2,100km	4,800km
	하수처리시설 성능개선(개량) 개소수		신설지표	60개소
공공수역 물환경·물순환 보전 강화	처리구역별 목표강우량 설정률		신설지표	100%
	하수관로 분류식화율		85.8%	90%
	하수처리수 장외 재이용률		8.0%	25%
기후위기 시대 도시침수 대응 강화	하수도정비 중점관리지역 정비 완료 개소수		57개소	150개소
	지능형 도시침수 관리시스템 구축 개소수		신설지표	20개소
사회적 변화 대응에 유연한 하수도 구축	유역하수도정비계획 이행평가율		신설지표	80%
탄소중립 구현을 위한 하수도 역할 강화	공공하수처리시설 에너지 자립률		18.68%	30%
	재생에너지 생산량	바이오가스	2.1억Nm ³ /년	3.9억Nm ³ /년
		태양광 발전	102GWh/년	125GWh/년
새로운 가치창출형 하수도 구축	대규모(10만m ³ /일 이상) 하수처리시설 하수열 회수 적용 개소수		신설지표	10개소
튼튼한 하수도 재정 구축	하수도 요금 현실화율		45.3% (특광역시 73.4%, 시군 32.2%)	특광역시 80%, 시군 50%
하수도 산업 활성화를 위한 기반 강화	미래 하수도 기술개발(R&D) 건수		신설지표	6건



본 페이지는 여백페이지입니다.

국가하수도 종합계획
(2026년~2035년)

PART

5

8대
전략별
추진과제



기후에너지환경부

Ministry of Climate, Energy and Environment

1. 지속가능한 하수도 서비스 구축

◆ 목표

- 하수관로 장수명화를 위한 점검·조사, 계획·설계, 시공·성능개선, 운영 및 유지관리를 아우르는 생애주기 관점에서의 사전 예방형 관리로의 전환
- 하수처리시설 확충에서 성능개선 및 지능형 운영관리로의 전환

◆ 정책방향

현 재 (2024)	미 래 (2035)
• 상태평가 기반 노후 하수관로 정비 및 사후대응형 노후 하수관로 관리 중심 • 공공하수처리시설 노후화 및 인력·경험 중심 운영	• 하수관로 장수명화를 위한 생애주기 관점에서의 사전 예방형 최적 관리 시행 • 공공하수처리시설 성능개선(개량)을 통한 하수도서비스의 지속성 확보 • 4차산업(인공지능, 디지털트윈, BIM 등) 기술을 반영한 지능형 처리시설로 전환

◆ 추진계획

■ 노후 하수관로 장수명화를 위한 생애주기적 관리

계획 ①	계획 ②	계획 ③	계획 ④
하수관로 조사 기준 고도화 및 조사결과 검증 강화	노후 하수관로 정밀조사 확대 추진	하수관로 장수명화 및 지반침하 예방을 위한 노후 하수관로 정비사업 확대 추진	전략적 하수관로 정비 및 장수명화를 위한 관리 기준 강화

■ 공공하수처리시설 성능개선 및 운영관리

계획 ①	계획 ②	계획 ③	계획 ④	계획 ⑤
공공하수처리시설 성능평가 및 차세대 정보관리 기술 도입	처리시설 성능개선 및 지능형 처리시설 도입 확대	수계 부영양화 예방을 위한 공공하수처리시설 방류수수질기준 강화 및 시설개량	자연재해 및 사고 등 비상 대응 체계 구축	지하화 하수처리시설 근무자 안전 확보를 위한 시설개선

◆ 정책지표

3차 노후 하수관로 정밀조사를 100% 이상 ('35년)	노후 하수관로 정비 연장 4,800km 이상 ('35년)	하수처리시설 성능개선(개량) 개소수 60개소 이상 ('35년)
---------------------------------	---------------------------------	------------------------------------



1-1 노후 하수관로 장수명화를 위한 생애주기적 관리

◆ 현황 및 문제점

■ (노후화) 지속적인 노후 하수관로 증가로 안전사고 발생

- 20년 이상 하수관로 비중이 45.2%로 노후화가 상당한 수준으로 진행
 - ※ 전체 하수관로 연장 173,717km 중 20년 이상 하수관로 78,545km(하수도통계, 2024)
- 지속적인 노후 하수관로 정밀조사 및 정비사업 실시에도 불구하고, 지반침하 등 안전사고 지속 발생
 - ※ 지반침하 발생 867건('20~'24) 중 394건이 하수관 손상이 원인(2024 국토안전통계연보)

■ (상태진단) 교체·보수 등 정비 대상 하수관로 선정을 위해 CCTV 조사만을 시행하고 있으며, 조사 결과에 대한 검증체계 미비

- CCTV 조사장비를 활용한 하수관로 상태 조사가 불가한 구간(만관 차집관로, 압송관 등)에 대한 조사 방안 필요
- 노후 하수관로 정밀조사 결과 오판독 최소화 등을 위한 검증체계 부족으로 정밀조사 결과에 대한 신뢰성 저하

■ (시공 및 유지관리) 위험도 기반 정비 등 하수관로 장수명화를 위한 체계적인 관리체계 미흡

- 정비 효과 극대화를 위하여 지반침하 사고 발생 및 하수관로 기능 저하 등에 따른 영향을 고려한 위험도 기반 노후 하수관로 정비사업* 추진 필요

* 위험도 기반 노후 하수관로 정비사업 : 하수관로의 파손 가능성(Probability of failure, PoF)과 파손 발생 시 영향도(Consequence of failure, CoF)를 종합적으로 평가하여 위험도가 높은 관로부터 우선적으로 정비하는 유지관리 전략

※ 위험도(Risk) = 파손 발생 가능성(PoF) × 파손에 따른 피해 영향도(CoF)

- 하수관로 결함의 60%가 이음부 및 연결관에서 발생함에 따라 하수관로 장수명화 및 시공품질 향상을 위하여 강화된 시공 및 검수 기준 마련 필요

◆ 추진계획

- (상태진단 고도화) 하수관로 조사 기준 고도화 및 조사결과 검증 강화
 - 만관, 압송 관로 등으로 CCTV 활용 정밀조사가 불가한 관로에 대한 비시각 조사 기준 마련(~'28)
 - ※ 비시각 조사 : 라이다(LiDAR), 소나(Sonar), 레이저 프로파일링(Laser Profiling) 등
 - 하수관로 조사 관독 오류 최소화를 위한 검증 기준 마련 및 검증 대행기관 지정(~'28)
- (노후관로 정밀조사) 노후 하수관로 정밀조사 확대 추진
 - 하수관로 정비 이력 관리 등 체계적인 노후 하수관로 정밀조사를 위해 처리구역분구 단위 조사 실시(~'28)
 - GPR 탐사 결과 등을 활용하여 지반침하 사고 우려가 높은 지역을 대상으로 추가 노후 하수관로 정밀조사 계획 수립·추진(~'30)
 - 만관, 압송 관로에 대한 비시각 조사 기반 정밀조사 계획 수립·추진(~'30)
 - ※ 비시각 조사 기준을 기반으로 차집관로, 압송관로 등에 대한 정밀조사 실시
- (노후관로 정비) 하수관로 장수명화 및 지반침하 예방을 위한 노후 하수관로 정비사업 확대 추진
 - 노후관로 증가 속도를 고려하여 노후관로 정비사업 예산을 하수관로 정비 예산의 50% 수준으로 확대(~'28)
 - 하수관로 장수명화 및 지반침하 예방을 위하여 CCTV 및 비시각 조사 결과를 바탕으로 노후 하수관로 정비사업 추진(계속)
- (시공 및 유지관리) 전략적 하수관로 정비 및 장수명화를 위한 관리 기준 강화
 - 위험도 및 생애주기비용 기반 노후 하수관로 정비 방법론 도출 및 정비 우선순위 선정 방안 고도화(~'28)
 - 하수관로 장수명화를 위한 이음부 및 연결관 시공·검수 기준 개정 방안 마련(~'29)

1-2 공공하수처리시설 성능개선 및 운영관리

◆ 현황 및 문제점

- (노후화) 노후화에 따른 처리시설 단위 공정별 구조적 성능저하 및 처리효율 감소
 - 30년 이상 경과된 노후시설이 '35년에는 47%로 급증, 시설 개축에 막대한 비용이 소요될 것으로 전망
 - ※ 30년 경과 시설 : ('26년) 66개소, 9% → ('35년) 317개소, 47%
 - 317개 노후시설 개축 비용 : (일단복개) 약 26조, (완전지하화) 약 35.6조
- (계획·설계) 성능평가 표준화 기준 및 정보관리 체계 마련 필요
 - 다양한 시설 운영 특성을 고려한 시설진단 및 유지관리 평가체계 미비
 - 하수처리시설은 시설 관련 정보가 디지털화되어 있지 않거나, 복합공정으로 구성되어 있어 정보관리 구축에 어려움이 있음
- (성능개선 및 운영) 노후시설 성능개선 및 지능형 하수처리시설 확대 필요
 - 처리공정 개선, 에너지 효율 개선, 시설 구조 개선, 운영관리 고도화 등을 통한 노후 하수처리시설 성능개선(개량) 필요
 - 하수처리시설 운영 인력의 판단 오류를 최소화하고 공정 이상 및 사고를 예방하기 위해 실시간 계측·제어 기반 지능화 기술 도입 필요
- (여건변화) 수계 부영양화 대응 요구 증대 및 신규 오염물질 관리 체계, 재난·재해에 대비한 비상관리계획 부족
 - 하수처리수 방류수 내 포함된 총인 및 총질소의 하천 부영양화 영향으로 녹조 발생
 - 기후변화로 인한 침수, 시설 노후화 등으로 하수처리시설은 재난·재해에 취약해지고 있으나 이에 대비하는 비상관리계획 부족
- (근무여건) 지하화 시설 운영자의 근무 여건 개선 필요
 - 하수처리시설의 지하화에 따라 운영 시 밀폐된 작업공간으로 인해 대기질 관리가 어려워 운영자의 건강 악화 및 질식사고 발생 우려
 - ※ (하수도시설 질식사고) 10년간('14년~'23년) 사고 65건('24, 고용노동부)

◆ 추진 계획

■ (성능평가 기준 고도화) 공공하수처리시설 성능평가 및 차세대 정보관리 기술 도입

- 하수처리시설 노후화 및 성능저하에 선제적으로 대응하고, 개량개축 시설의 특성을 고려한 점검·진단·평가 전 분야 성능평가 기준 마련(∼'28)
- 하수처리시설의 계획·설계부터 시공, 유지관리, 폐쇄까지의 생애주기 과정에 3차원 디지털 정보관리* 체계 도입(∼'31)

* 빌딩정보모델링(Building Information Modeling, BIM) : 3D 가상공간을 이용한 시설물의 생애주기 동안 설계, 시공 및 운영에 필요한 정보 및 모델 작성 기술

■ (성능개선 및 운영 지능화) 처리시설 성능개선 및 지능형 처리시설 도입 확대

- 낙동강수계 하수처리시설 중 수질관리에 중요한 지역(Ⅱ지역, 67개)에 우선 도입(∼'29) 후 타 수계로 확대 추진('30∼)
- 노후 하수처리시설 성능개선(개량) 시행 확대 및 성능개선 대응 하수처리시설 무중단 시공·운영 방안 마련(∼'30)
- 지능형 하수처리시설 시범사업 성과분석 방안 마련 및 도입 확대를 위한 단계별 추진 표준모델 개발(계속)

※ Level 3.5 단계에서 Level 5 수준의 지능형 하수처리시설로 단계별 도입

< 공공하수처리시설 지능화 단계 >

	현재				시범사업 목표('25)		최종목표('40)
	Level 0 완전수동	Level 1 부분수동	Level 2 부분자동화	Level 3 조건부자동화	Level 3.5 시범사업목표	Level 4 고도자동화	Level 5 완전자동화
	운영자가 모든 것을 수동으로 운영 및 제어	시스템이 일부 개입	시스템에 의해 운영 운영자에 의해 제어	비상시 운영자에 의해 운영제어	자동제어 시스템 시범적용	평상시 시스템이 자동으로 통제	시스템이 모든 것을 자동으로 통제
① Data 수집·관리	운영자	운영자/시스템	운영자/시스템	시스템	시스템	시스템	시스템
② 의사결정	운영자	운영자	운영자	조건부 자동	조건부 자동	시스템	시스템
③ 자동제어	운영자	운영자	운영자	조건부 자동	시스템 (시범적용)	시스템	시스템
④ 유지관리	운영자	운영자	운영자	운영자	운영자/시스템	운영자/시스템	시스템

* 출처 : 스마트 하수처리장 시범사업 추진 가이드라인(환경부, 2021)



- (수질관리 강화) 수계 부영양화 예방을 위한 공공하수처리시설 방류수수질기준 강화 및 시설개량
 - 수계 부영양화 예방을 위한 낙동강수계 총인 방류수수질기준 강화 및 시설개량(~'29) 우선 시행 후 타 수계로 확대('30~)
 - ※ 대상시설 : 10,000톤/일 이상 공공하수처리시설
 - ※ 대상지역 및 기준 : II지역(0.3mg/L), III지역(0.5mg/L) → 0.2mg/L(현행 I 지역 기준)
 - 녹조 발생 저감에 대응한 총질소 방류수질기준 강화 타당성 검토 및 중장기 하수처리수 내 총질소 관리계획 수립(~'31)
- (비상대응) 자연재해 및 사고 등 비상 대응 체계 구축
 - 다양한 비상 상황에 대비한 비상관리계획* 수립 의무화 규정 및 단계별 대응 시나리오 등을 포함한 '하수처리시설 비상관리계획 매뉴얼' 마련(~'27)
 - * 비상관리계획(Emergency Management Plan, EMP) : 자연재해, 설비 고장, 화재, 유해물질 유출, 정전 등 다양한 비상 상황에 대비하여 안정적인 하수처리를 보장하고 2차 환경 피해를 최소화하기 위한 대응 계획
 - 비상 상황별 지자체 및 유관기관(소방서, 경찰서, 유역환경청, 환경부 등) 연계 통합 대응 체계 구축 및 훈련 프로그램 마련(~'29)
 - ※ 지자체 및 유관기관 협력 및 비상 연락망·보고 체계 구축, 연간 정기 모의훈련 및 가상 시나리오(침수, 정전, 화재, 유해물질 유입 등) 기반 훈련 프로그램 등 마련
 - 비상 상황별 비상관리계획에 대응하기 위한 하수처리시설 개선 사업 시행(~'32)
 - ※ 침수 방지 방호벽, 전력 이중화, 비상 시 우회 및 타처리시설 연계 관로 설치 등의 구조적 개선 및 지능형 비상 상황 예측 시스템 구축, 비상 상황 대응 예비 장비 및 물자 구축 등 비구조적 개선 시행
- (안전관리) 지하화 하수처리시설 근무자 안전 확보를 위한 시설개선
 - 지하공간, 밀폐공간에서의 작업자 안전 확보, 근무여건 개선을 위한 악취관리기준 강화 및 시설개선* 추진(~'29)
 - * 시설개선 : 악취저감시설 및 환기시스템 등 운영 실태평가 후 시설 개량
 - ※ 하수처리시설 내부 악취 : 황화수소(H_2S), 메틸메르캅탄(CH_3SH), 암모니아(NH_3) 등 발생원 다양, 인접 지역의 악취민원 발생을 방지하기 위해 소극적인 배기형태로 운영 중(특정 공간 음압 발생으로 작업공간 공기질 악화 우려)

2. 공공수역 물환경·물순환 보전 강화

◆ 목표

- 강우 시 하수처리 강화를 통한 하천 수질개선 및 지속가능한 수생태계 확보
- 하수처리수 재이용으로 기후변화에 따른 기함에 탄력적 대응이 가능한 물순환 체계 구축

◆ 정책방향

현 재 (2024)	미 래 (2035)
• 정책·제도를 지자체 단위에서 실행하기 위한 세부 실행 방안 부족으로 강우 시 하수관리 미비	• 강우 시 하수관리 사각지대 최소화를 위한 관련 정책·제도 보완 • 강우 시 하수도시설 성능 극대화를 위한 세부 실행 방안 마련
• 이용 가능 지역과 실제 수요처 불일치와 경제성과 기술적 한계 등으로 하수처리수 재이용 증가 추세 둔화	• 기후위기 대응 대비 용수 공급능력 강화, 광역 공급의 활성화 등을 통한 하수처리수 재이용 역할 확장

◆ 추진계획

■ 강우 시 하수 관리체계 강화

계획 ①	계획 ②	계획 ③
강우 시 미처리하수 발생 최소화를 위한 목표강우량 설정 기준 마련	강우 시 하수관로 월류수 발생 최소화를 위한 관로 정비 및 기능 강화	강우 시 하수 적정 처리 확대 및 관리방안 마련

■ 하수처리수 재이용 기반 물순환체계 강화

계획 ①	계획 ②	계획 ③
하수처리수 재이용 활성화를 위한 제도 개선 및 기준 마련	국가 주도 물 재이용을 통한 용수공급 기반 마련	극한가뭄 대응 물부족 지역에 대한 용수공급 확대

◆ 정책지표

처리구역별 목표강우량 설정률 100% ('35년)	하수관로 분류식화율 90% ('35년)	하수처리수 장외 재이용률 25%이상 ('35년)
-----------------------------	-----------------------	----------------------------

2-1 강우 시 하수 관리체계 강화

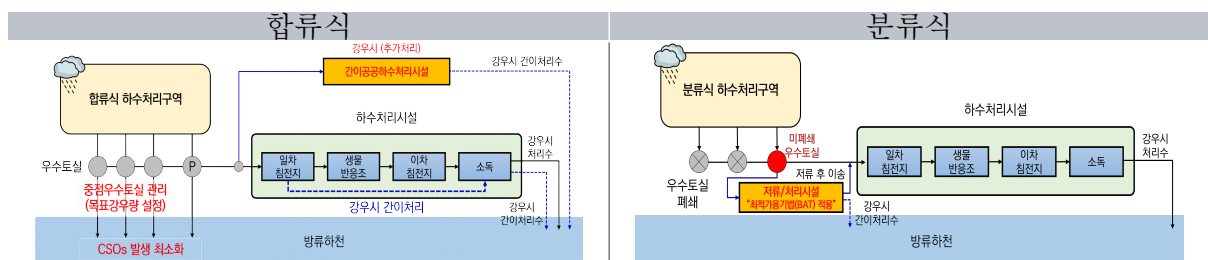
◆ 현황 및 문제점

- **(고농도 유출수)** 강우 시 하수 내 고농도 오염물질이 다량 포함되어 있어 수계 부영양화 및 수생태계 교란 등의 문제 발생
 - 강우 시 하수에 고농도 오염물질 모니터링 부재로 체계적 관리 미흡
 - 고농도 강우 시 하수 관리를 통한 수계 수질 및 수생태계 개선 요구 증대
- **(제도)** 강우 시 하수관리 기준 및 간이공공하수처리시설 방류수수질기준 미흡
 - 강우 시 하수관리를 위해 하수도정비기본계획 수립시 목표강우량을 설정하도록 되어 있으나 세부적인 산정 방법 부재
 - * 목표강우량(mm/hr) : 해당 공공하수처리시설이 감당해야 할 최대 강우량
 - Ⅲ·Ⅳ지역에 대한 강우 시 간이공공하수처리시설 설치 및 방류수수질기준 부재
 - ※ (Ⅰ·Ⅱ지역) 간이공공하수처리시설 방류수수질기준(BOD 40mg/L, 총대장균군수 3,000개/ml)
 - (Ⅲ·Ⅳ지역) 강우 시 방류수수질기준 부재 → 간이공공하수처리시설에 대한 계획 미수립
- **(운영)** 강우 시 관로 용량을 초과하는 불명수 유입으로 월류수 발생
 - 강우 시 불명수 유입으로 인해 관로 용량을 초과하는 하수 발생
 - 분류식 지역 내 미폐쇄 우수토실에서 강우 시 월류수 발생으로 분류식 사업효과 저감 및 수질오염 가중
- **(처리)** 강우 시 시설용량 초과유입으로 미처리하수 발생
 - 강우 시에는 시설용량을 초과한 유입량에 대하여 간이처리(1차처리+소독)를 시행하도록 규정하고 있으나, 부지 부족 등으로 시설 설치의 어려움
 - ※ 공공하수처리시설 240개소 중 175개소에서 강우 시 초과유입 발생(환경부, 2023)
 - 강우 시 하수도시설 운영관리계획을 수립하여 강우 시에도 안정적인 하수처리를 하도록 규정하고 있으나 세부적인 지침이 없어 현장에서 시행이 어려움

◆ 추진계획

- (제도 정비) 강우 시 미처리하수 발생 최소화를 위한 목표강우량 설정 기준 마련
 - 강우 시 효율적인 하수처리를 위하여 하수처리시설별 미처리하수 처리목표 설정 및 목표강우량 산정기준 마련(~'27)
 - 강우 시 하수관리를 위한 관리대상 하수도시설 지정 및 시설별 관리항목 설정 등 운영관리 강화(~'28)
 - ※ 중점관리 우수토실, 저류시설, 간이처리시설 등 강우 시 하수처리시설 현황 및 기본정보, 강우 시 목표강우량 정보 관리 시행
 - 강우 시 방류수수질기준(Ⅲ·Ⅳ지역) 마련(~'29) 및 간이공공하수처리시설 설치(~'35)
- (시설개선) 강우 시 하수관로 월류수 발생 최소화를 위한 관로 정비 및 기능 강화
 - 합류식 지역 강우 시 월류수 최소화 및 초기 고농도 하수 수집 기능 강화를 위한 하수관로 분류식화 확대, 우수토실 정비 지침 마련 및 사업시행(~'30)
 - 분류식 지역 강우 유발 침입수/유입수(RDII) 저감을 위한 하수관로 정비 및 미폐쇄 우수토실 폐쇄 시행(계속)
 - 강우 시 하수 차집능력 강화를 위한 차집관로 및 오수간선관로 유지관리(청소 및 준설) 및 성능개선*을 위한 정비 시행(계속)
 - * 차집관로 및 오수간선관로 정비, 하수처리시설 용량을 초과하는 하수 저류를 위한 저류조 설치 등

< 강우 시 미처리하수 관리체계 강화 방안 >



- (강우 시 하수처리) 강우 시 하수 적정 처리 확대 및 관리방안 마련
 - 강우 시 하수처리시설 초과 유입 하수량 실태조사를 토대로 강우 시 간이공공하수처리 시설 운영·관리 지침 마련(~'27)
 - 강우 시 하수처리시설 확충 및 안정적 운영을 위한 모니터링 사업 추진(~'35)

2-2 하수처리수 재이용 기반 물순환체계 강화

◆ 현황 및 문제점

- (가뭄 대응) 기후변화에 따른 극한가뭄으로 인해 사용 가능한 수자원은 부족해지고, 물수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상
 - 기후변화로 인한 가뭄 발생 빈도가 증가하고 있으며, 이에 따라 장래 상수원 부족현상과 지역 간 물소비 불균형 발생 예상
 - ※ 가뭄 발생빈도 : '00년 이전 0.36회/연 → '00년 이후 0.73회/연 (2배 증가)
 - 높아진 생활 수준 및 신규 수자원 확보 곤란, 국가첨단산업단지(반도체, 이차전지 등) 조성 등으로 미래 물수요는 증가할 것으로 예측
 - ※ 반도체 분야 물 수요 4배 증가 예상('22년 73만톤/일 → '30년 이후 311만톤/일)
- (재이용 현황) 하수처리 재이용수의 제한적 사용 및 경제성 부족 등으로 하수처리수 재이용량 정체
 - 하수처리수 재이용 활성화를 위한 정책 및 지원 제도를 추진 중이나 하수처리수 재이용률 증가 추세는 둔화
 - 경제성 부족 등으로 인한 수요처 확보가 어렵고 제한적 용수 이용으로 활용에 한계
 - ※ 처리시설 장내용수(44.1%) 및 하천 등 유지용수(40.9%)로 활용 중이며, 공업용수 등 고품질 용수 사용이 요구되는 시설에서의 활용은 낮음(11.7%)
- (하수처리수 재이용) 하수처리수 재이용 공급 활성화를 위한 제도 개선 필요
 - 하수처리수 재이용은 지자체 단위로 수요처를 파악해 필요 수량을 공급하는 형태로 운영됨에 따라 지자체 관할구역을 넘어서는 재이용수 공급에 제약이 있음
 - 하수처리수 재이용시설의 설치 및 안정적 운영을 위한 처리공정, 부지 계획 수립, 농축수 처리 등에 관한 기준 부재

< 하수처리수 재이용 현황 (2024 하수도통계) >

구 분	재이용량 (천㎥/년)	장내용수 (천㎥/년)	장외용수(천㎥/년)				
			소계	하천유지용수	공업용수	농업용수	기타 ¹⁾
수 량 (비율)	1,168,627 (100%)	515,915 (44.1%)	652,712 (55.9%)	477,611 (40.9%)	136,875 (11.7%)	12,230 (1.0%)	25,996 (2.2%)

주¹⁾ 기타 : 조경용수, 친수용수, 세척·살수용수 등을 합한 수치임

◆ 추진 계획

■ (재이용 제도 정비) 하수처리수 재이용 활성화를 위한 제도 개선 및 기준 마련

- 개별 지자체 관할지역을 넘는 광역단위의 재이용수 공급을 위한 국가 주도 물재이용 공급망 구축 사업 제도화(~'28)

※ 물재이용법 개정, 광역 물재이용 관련 지침 개정 및 가이드라인 마련 등

< 광역단위 재이용수 공급 방안 >



- 하수처리시설과 재이용시설의 연계 강화를 위한 하수처리시설 내 재이용시설 부지 확보, 재이용시설 농축수 하수처리시설 연계 처리 방안 마련(~'29)

■ (재이용 기반 마련) 국가 주도 물 재이용을 통한 용수공급 기반 마련

- 국가 주도 물 재이용 공급망 설치·운영 시범사업 추진('29~)
- 국가 주도 물 재이용 활성화를 위한 인센티브 제도 등 마련(~'30)

■ (공급 확대) 극한가뭄 대응 물부족 지역에 대한 용수공급 확대

- 극한가뭄에 대비하여 취약지역을 중심으로 하수처리수를 활용한 비상 농업용수 공급체계 구축(~'30)
- 하수처리 재이용수 기반 하천 건천화 개선 및 쾌적한 도시환경 유지(도로노면 세척수, 조경용수 등)를 위한 도시하천 유지용수 공급 활성화(계속)

3. 기후위기시대 도시침수 대응 강화

◆ 목표

- 배수유역 특성을 고려한 맞춤형 최적 도시침수 대응
- 극한호우 대응을 위한 비구조적 대책 기반 침수 안전망 구축

◆ 정책방향

현 재 (2024)	미 래 (2035)
• 계획강우에 대응하기 위한 공공하수도 설치 중심의 획일적 대책 (설계빈도 이내 강우로부터 안전한 도시 구축)	• 비용 효과적 침수 예방을 위한 침수위험도 기반 최적 침수 대응 방안 구축
• 설계강우를 초과하는 극한호우에 대한 대책 미비 (설계강우 이내에 대응 가능한 체계)	• 침수취약지역 중심의 차별화된 대응 방안 구축을 통한 지속적 유지관리 능력 강화 • 설계강우를 초과하는 극한호우에 대응하기 위한 비구조적 대책 강화 • 유역 단위 지원 및 민간과의 공조체계 구축을 통한 극한호우로부터 안전한 도시 체계 마련

◆ 추진계획

■ 침수 위험도를 고려한 도시침수 대응 최적화 방안 구축

계획 ①	계획 ②	계획 ③
하수도 정비가 시급한 지역을 하수도정비 중점관리지역으로 지정 및 침수 위험도에 따라 정비 우선순위 결정	도시 침수 예방을 위해 빗물받이 설치기준·관리체계 강화 및 빗물저류·배수 체계 강화	도시침수 예방·대응을 위한 스마트 하수관로 시범사업 추진 및 성과평가가 기반 고도화 방안 마련

■ 극한호우 대응 비구조적 대책 강화

계획 ①	계획 ②	계획 ③
극한호우 대응력 향상과 지역별 기후변화 특성을 고려한 설계 강우 기준 강화	지역별 기후변화 특성을 고려한 하수도시설 침수 예방 및 대응을 위한 배수구역별 대책 마련	빗물받이에 대한 시민 의식 제고와 주민의 자발적 참여 및 빗물받이 운영관리 방안 마련

◆ 정책지표

하수도정비 중점관리지역 정비 완료 개소수 150개소 이상 ('35년)	지능형 도시침수 관리시스템 구축 개소수 20개소 이상 ('35년)
---	---

3-1 침수위험도를 고려한 도시침수 대응 최적화 방안 구축

◆ 현황 및 문제점

- (현황) 기후변화에 의한 강우패턴 변화 및 극한호우 발생빈도 증가로 매년 반복적 침수 및 인명·재산피해 발생
 - 예측 불가한 돌발강우의 발생 빈도 증가에 따라 도시침수 대응을 위한 하수도 인프라 등 안전 시스템 구축 필요성 증대
 - 하수도정비 중점관리지역으로 210개소('24년말 기준) 지정하여 침수대응 하수도 시스템을 지속 구축 중
- (침수위험도) 미래 위험을 예측하고 보다 효과적인 방재 대책을 수립하기 위한 과거 침수 이력이나 강우량 분석을 넘어서는 접근방식 필요
 - 도시침수 발생에 따른 피해 정도 등을 반영할 수 있는 침수위험도 기반 도시침수 분석 및 평가 방안 마련 필요
 - 배수구역 특성(저지대, 병목지역 등) 및 침수위험도(지하상가, 교통요지, 반지하 밀집지역 등)를 고려한 배수구역 구분 필요
- (빗물 수집·배제) 극한 강우 시 도시 침수 위험 감소와 선제적인 재난 예방을 위한 효율적인 빗물 수집·배제 방안 마련 필요
 - 빗물받이(하수도설계기준)와 측구(도로설계기준)의 이원화는 설계, 시공, 관리 측면에서, 재해 대응에 비효율적
 - 기존 도시 배수 체계에서 감당하기 어려운 극한강우 및 도시침수 위험에 대응하기 위해 근본적인 구조적(대심도 빗물터널, 지하방수로 등) 대책 필요
- (침수 대응 고도화) 기후변화에 대한 도시의 적응력을 높이고, 지속가능성을 위해 도시침수 피해 최소화 및 신속한 대응 체계 마련
 - 기후변화로 인한 극한호우 심화, 도시의 불투수면 증가로 인하여 도시침수는 예측이 어렵고, 상시적인 관리가 필요
 - 시민의 생명과 재산 보호, 도시 기능 유지를 위한 도시침수 피해 최소화 및 신속 대응체계 마련 필요



◆ 추진계획

- (침수위험도) 하수도 정비가 시급한 지역을 하수도정비 중점관리지역으로 지정 및 침수 위험도에 따라 정비 우선순위 결정
 - 침수에 대한 전략적 대응을 위한 침수 위험도 분석 기반의 하수도정비 중점관리지역 선정 기준 마련(∼'28)
 - ※ 침수 위험도(Urban Flood Risk)는 특정 지역에서 침수가 발생할 확률과 침수로 인해 발생할 피해의 심각도를 결합한 위험 수준의 척도
 - 하수관로 시설 구축·개선을 통해 침수로 인한 인명·재산 피해를 막고 안전한 도시 조성을 위해 '하수도정비 중점관리지역'지정 확대 및 도시침수대응 사업 지속 추진(계속)
- (빗물 수집·배제) 도시 침수 예방을 위해 빗물받이 설치기준·관리체계 강화 및 빗물저류·배수 체계 강화
 - 빗물 수집·배제 효율성 확보를 위해 빗물받이와 측구의 설계·설치 기준 일원화 방안 마련(∼'32)
 - 도심지 빗물의 임시 저장 및 신속한 하천 방류체계 등 방재역량 강화를 위한 지하에 대규모 빗물터널 구축(계속)
 - ※ 집중호우 빈도·강도 증가로 하수관로의 용량 부족 및 시설 확충의 한계성을 극복하기 위해 '24년부터 대심도 빗물터널(서울 강남역·광화문 일대) 사업 추진 중
- (침수 대응 고도화) 도시침수 예방·대응을 위한 스마트 하수관로 시범사업 추진 및 성과평가 기반 고도화 방안 마련
 - ICT·IoT 등 기술 적용, 기상정보 연동 등을 통한 실시간 침수예측 기반 도시침수 예방·대응을 위한 스마트 하수관로(도시침수) 시범사업 추진(∼'29)
 - 스마트 하수관로 시범사업 평가 체계 기반 문제점 분석 및 개선방안 도출을 통한 운영·관리 고도화 방안 마련 및 고도화 사업 추진(∼'35)
 - ※ 침수예측 고도화, 실시간 모니터링 연계 운영 체계, 비용효과적 대응 방안 선정 기준 등

ICT·IoT 기반 실시간 모니터링



침수예측 및 시설 통합 운영



관로 정비



3-2 극한호우 대응 비구조적 대책 강화

◆ 현황 및 문제점

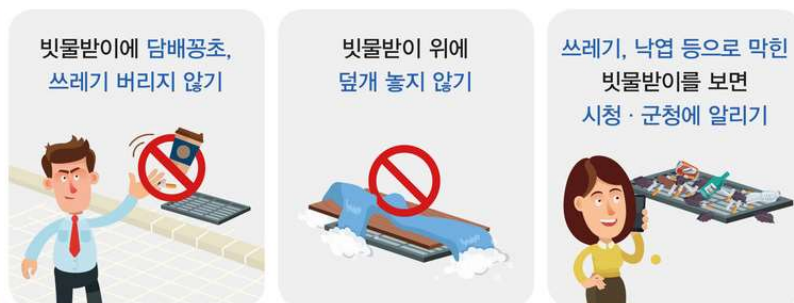
- (현황) 기존 하수도시설 설계용량을 초과한 극한호우로 인한 반복적 침수피해 발생에 대응하기 위한 새로운 대응 방안 마련 필요
 - 기존에 설치된 하수도시설(하수관로, 빗물펌프장)의 대응능력을 초과하는 극한호우 발생 빈도 증가 및 지속적 침수피해 발생
 - 기존 하수관로 정비 등의 구조적 대책만으로 극한호우에 대응하기에는 물리적, 경제적으로 한계가 있음에 따라 다양한 비구조적 대책과 연계 필요
- (운영관리) 도시의 침수 피해를 최소화하고 효과적인 관리를 위한 배수구역 특성을 고려한 유연한 대응체계 구축 필요
 - 다양한 배수구역별 특성을 고려하지 않은 동일한 강우 조건은 침수위험 예측 정확도 저하, 중복·과소 시설 투자 등의 문제 발생
 - 강우 시 실시간 유입량 조절, 유출경로 분산, 펌프장 및 우수토실의 최적 운영 등 유연한 대응을 위한 운영·관리 고도화 방안 필요
- (침수대책) 하수도시설은 핵심 기반 시설로 침수 시 환경 및 공중 보건 위기로 직결될 수 있어 체계적인 대책 마련 필요
 - 하수도시설 침수 시 고가의 정밀 설비들의 영구적 손상으로 교체 및 복구에 막대한 비용과 시간 소요
 - 시설 복구 기간에 하수도시설 기능 정지로 공공위생 및 환경문제가 지속될 수 있어, 직접적 피해 이외 간접적 피해도 커짐
- (빗물받이 관리) 도시침수 예방의 실효성 향상과 관리 사각지대 해소를 위한 주민 공조 대책 및 빗물받이 유지관리 체계성과 전문성 확보 필요
 - 빗물받이 막힘 예방을 위한 시민 인식 개선 및 주민의 공조를 통한 강우 전 시설점검 및 신고 체계 등의 비구조적 대책 필요
 - 빗물받이 관리가 시기적·기계적 점검(청소준설 등 단순 위생관리)에 그치는 경우 많아 강우 전·후 급격한 유입물 증가나 막힘에 신속 대응이 어려움



◆ 추진계획

- (운영관리 최적화) 극한호우 대응력 향상과 지역별 기후변화 특성을 고려한 설계 강우 기준 강화
 - 기후변화에 의한 설계빈도 초과 강우의 빈번한 발생, 국지성 집중호우의 강우강도 증가에 대응할 수 있도록 설계기준 강화(~'26)
 - 도시침수 대응사업 완료 지역을 중심으로 극한호우 시, 주민대피 등 비구조적 대책에 활용 가능한 침수위험지도 작성(~'28)
- (침수대책 마련) 지역별 기후변화 특성을 고려한 하수도시설 침수 예방 및 대응을 위한 배수구역별 대책 마련
 - 지역별 기후변화 특성을 반영한 시설별 취약성 평가, 차수 시설 설치 등 다각적이고 체계적인 비상 대책 마련(~'28)
 - 주요 침수피해 발생 지역 및 침수 위험성이 높은 하수도시설에 대한 유역하수도 지원센터(한국환경공단) 중심의 침수 통합지원체계 마련(~'30)
- (빗물받이 관리) 빗물받이에 대한 시민 인식 제고와 주민의 자발적 참여 및 빗물받이 운영관리 방안 마련
 - 빗물받이 운영관리의 효율성을 극대화하고 도시 침수 방재역량을 강화하기 위한 전문 위탁관리 방안 마련(~'28)
 - ※ 스마트 기술(GIS 기반 위치 및 이력관리 시스템, IoT 기반 실시간 유입물 정보 수집 등)과 성과 지표를 명확히 규정한 전문 위탁관리 모델 개발
 - 빗물받이 막힘 예방을 위한 시민 행동 요령(쓰레기 투기 금지 등) 홍보 및 스마트 기기 기반 빗물받이 막힘, 파손 등 신고 체계 운영(계속)

< 막힘없는 빗물받이 만들기 >



4. 사회적 변화 대응에 유연한 하수도 구축

◆ 목 표

- 유역하수도 제도 고도화를 통한 실효적 공공수역 물환경 보전 강화
- 사회환경 변화에 유연하게 대응할 수 있는 하수도시설 구축 방안 마련

◆ 정책방향

현 재 (2024)	미 래 (2035)
• 유역하수도 정비계획을 구체화할 수 있는 실행주체 및 실행계획의 부재 • 지자체 단위 하수도시설 설치 및 운영관리로 인구감소, 도시 집중화 등 사회적 변화에 효율적인 대응 불가	• 유역하수도 정비계획 정책의 실행력 강화를 위한 유역하수도 제도 고도화 • 사회적 변화에 능동적이고 선제적 대응을 위한 광역·공동화 하수도 제도 도입 및 지원 강화

◆ 추진계획

■ 물환경 보전 강화를 위한 유역하수도 제도 고도화

계획 ①	계획 ②	계획 ③
유역하수도 정비계획 수립 지침 개정 및 이행평가 기준 마련	유역 특성을 고려한 오염원 최적 관리 및 신규 오염물질 관리 방안 마련	유역하수도 계획 수립 시 기후변화 시나리오 도입 방안 마련

■ 사회적 변화 대응을 위한 하수도 통합 관리

계획 ①	계획 ②	계획 ③	계획 ④
하수도사업 통합을 위한 주체별 업무 구체화 지침 마련 및 시범사업 실시	하수관로 및 하수처리시설 운영관리 시스템과 연계한 하수도 자산관리 실시	소규모하수도시설의 운영·유지관리 효율성을 제고할 수 있는 종합적인 개선 방안 마련	수계 목표수질 달성 등을 위한 개인하수처리시설 공공관리 확대

◆ 정책지표

유역하수도정비계획 이행평가율 80% 이상 ('35년)

4-1 물환경 보전 강화를 위한 유역하수도 제도 고도화

◆ 현황 및 문제점

- (유역하수도 이행력) 유역하수도정비계획은 단위 유역내 지자체 하수도정비 기본계획의 단순 통합 수준으로 제도의 한계 존재
 - 유역에 미치는 영향과 시설 투자 우선순위를 고려한 시설확충·개량, 방류수수질기준 강화 등의 계획이 수립될 수 있도록 유역하수도정비계획 내실화 필요
 - 유역하수도계획의 이행현황 및 그에 따른 목표수질 달성 평가를 위한 방안 미흡
- (유역별 수질관리) 유역의 수질개선 목표 달성을 유도하기 위하여 오염부하량 및 신규오염물질 관리방안 제시 필요
 - 유입하수량 증가에 따른 방류부하량 증가로 유역 목표 수질 달성 저하
 - 유역 내 하수도시설의 오염부하량 기여도를 고려한 오염부하량 삭감방안 필요
 - 신규오염물질(의약품, 과불화화합물, 미세플라스틱 등)에 의한 영향을 최소화하기 위한 유역단위 모니터링, 감시물질 선정 등 유역하수도 대응 방안 마련 필요

< 유역하수도 기인 미량오염물질 주요 연구 내용 >

미량유기물질 특성과악 및 모니터링	위해성 평가 및 감시물질 선정	처리공정평가 및 개선방안 마련	모니터링 DB 구축 및 관리체계 마련
- 배출원별 모니터링 - 하수처리시설 영향조사	- 생태계 위해성 평가 - 처리시설 방류수 수역 기여도 평가	- DB화, BAT 목록화 - 적정 처리기술 실증 평가	- 상시 감시체계 수립 - 관리지침 및 중장기 계획 수립

출처 : 유역하수도 기인 미량오염물질 모니터링 및 관리체계 도입기반 마련 연구(IV)(국립환경과학원, 2023)

- (유역별 기후위기) 지역별 기후변화 특성을 고려한 하수도시설 영향 최소화 및 유역단위 물순환 전략 강화 필요
 - 급격한 기후변화가 발생하나 하수도 시설계획 시 기후변화 시나리오가 반영되지 않고 있어 침수 등 하수도시설 취약성을 반영한 대책 마련 필요
 - 기후변화에 적응력을 갖출 수 있도록 기후위험 요소를 반영한 유역 단위 기후변화 시나리오 생산 및 유역하수도 계획 필요

◆ 추진 계획

- (유역하수도 이행력) 유역하수도 정비계획 수립 지침 개정 및 이행평가 기준 마련
 - 유역 차원의 하수도 관리 목표와 전략을 명확하고 체계적으로 제시할 수 있도록 유역하수도정비계획 수립지침 변경(~'28)
 - ※ 기후변화시나리오 기반 하수도시설 취약성, 성능관리 수준, 수질개선 기여 등 신규 관리 지표 마련
 - 유역하수도 이행력 확보를 위해 유역하수도정비계획 이행평가 기준 마련 및 이행평가 의무화 추진(~'29)
- (유역별 최적 수질관리) 유역 특성을 고려한 오염원 최적 관리 및 신규 오염물질 관리 방안 마련
 - 유역별 하수처리시설의 규모와 처리 성능을 감안한 최적의 시설 설치·관리 방안 마련(~'30)
 - ※ 하수처리시설 운영 최적화 방안(기존 시설 운전 최적화 및 개량 등) 및 처리능력 여유 수준 등을 고려한 합리적 수질개선 방안 마련
 - 미량오염물질 관리 방안과 연계한 유역단위 미규제 오염물질 우선감시 항목 선정 및 관리 방안 마련(~'35)
 - ※ '유역하수도 기인 미량오염물질 모니터링 및 관리체계 도입기반 마련 연구(국립환경과학원, 2025)' 참조
- (유역별 기후위기) 유역하수도 계획 수립 시 기후변화 시나리오 도입 방안 마련
 - 국가 기후변화 표준시나리오 기반 단위 유역별 기후변화 시나리오 생산 기준 마련(~'28)
 - 유역 단위 기후변화 시나리오 시범 생산 및 하수도시설의 기후변화 취약성 예측 및 평가 기준 마련(~'30)
 - ※ 기후변화 시 강수량 변화로 인한 홍수, 가뭄 발생 시 하수도의 침수위험 및 재이용수 공급 필요성 증가 등으로 하수도 계획 관련 설계기준의 상향 조정 발생 불가피
 - 유역하수도정비기본계획 수립 시, 미래 기후위험 취약성 예측 및 평가 결과 반영(~'32)



4-2 사회적 변화 대응을 위한 하수도 통합 관리

◆ 현황 및 문제점

- (사회변화) 인구감소·고령화, 도시화 등 사회변화 가속화
 - 지속가능한 하수도사업을 위하여 하수도사업 통합 등 구조 개편 및 정책 전환 필요
 - 지방 소도시 인구구조 변화로 하수도시설 활용도 저하, 도시 확장에 따른 하수도 기반 시설 부족 및 유지관리 비용 증가 등의 문제 발생
- (하수도 통합 기반 마련) 하수도시설 운영·관리 효율성 및 지속가능성을 위한 하수도사업 통합 추진 필요
 - 행정구역 단위의 분절된 관리체계, 법제도적 기반 미흡 등의 문제로 하수도 사업의 통합 운영·관리 계획만 수립되고 이행 사례는 부재
 - 효율적인 수질관리, 하수도사업의 재정 및 투자의 효율성 등을 위해 통합 운영·관리를 위한 방안 마련 필요
- (자산관리) 하수도 자산관리를 위한 자산의 평가 및 제도 부재
 - 토지, 시설물, 기계장치 등 자산현황 위주로 관리, 하수도 시설의 현재 상태정보 및 미래 상태 예측 등에 대한 관리·분석체계 미흡
 - 자산분류, 자산상태 평가, 잔존수명 추정, 생애주기 비용 최소화를 위한 표준화된 방법 부재 등 자산관리 체계 미흡
- (지역 맞춤형 하수도) 인구감소를 고려한 맞춤형 하수도 보급 및 수계 목표수질 달성을 위한 개인하수처리시설의 공공하수도 연계 필요
 - 인구감소 등 지역 특성을 반영하여 소규모하수도시설 설치 및 운영·유지관리 효율성 제고를 통한 맞춤형 공공하수도 보급 확대 필요
 - 개인하수처리시설은 전문성 부족, 관리 소홀로 처리효율이 낮고, 관리주체의 감시·단속 및 자발적 시설개선에 한계가 있음

◆ 추진계획

- (국민참여) 하수도 분야 정책 수립 및 집행과정에서 시민 참여 제도화 등 국민참여 활성화 방안 모색
 - 주민, 협회, 이해관계자 대상의 의견수렴을 추진하고 모니터링 및 결과 환류 등 국민참여 절차 반영방안 검토
- (하수도사업 통합) 하수도사업 통합을 위한 주체별 업무 구체화 지침 마련 및 시범사업 실시
 - 유역 내 하수도사업 통합 활성화를 위한 업무 구체화* 및 가이드라인 마련(~'27)
 - * 통합대상, 범위, 단계, 방식, 운영·유지관리 방법 등 기준 마련
 - 유역 내 복수의 지자체가 참여하는 표준 통합시스템 마련 및 시범사업 실시(~'30)
- (자산관리 고도화) 하수관로 및 하수처리시설 운영관리 시스템과 연계한 하수도 자산관리 실시
 - 하수도 자산관리 시범사업 성과평가 기준 마련 및 성과평가를 통한 전국적 확대 방안 마련(~'30)
 - 하수도시설 성능평가, 차세대 정보관리 및 분석 기술, 디지털트윈 등과 연계한 하수도시설 자산관리 고도화 방안 마련(~'35)
- (운영관리) 소규모하수도시설의 운영·유지관리 효율성을 제고할 수 있는 종합적인 개선 방안 마련
 - ICT 기술 기반 소규모하수처리시설 원격 감시·제어 체계 표준화 기준 마련 및 거점 하수처리시설에서 통합운영·관리(계속)
 - 인구감소에 유연하게 대응하고 하수를 적정하게 처리하기 위해 거점 하수처리시설과 연계한 마을 하수저류시설 설치 사업 실시(~'35)
- (공공관리) 수계 목표수질 달성 등을 위한 개인하수처리시설 공공관리 확대
 - 개인하수처리시설 관리의 효율화, 투명성 확보, 안정적 방류 수질 확보를 위해 공공관리 확대 및 체계적인 관리 기준 마련(~'28)
 - 개인하수처리시설 공공관리, 관리시스템 구축, 유지보수, 시설개선 등의 추진을 위한 재원 지원(~'35)



5. 탄소중립 구현을 위한 하수도 역할 강화

◆ 목표

- 탄소중립 구현을 위한 공공하수처리시설 에너지 자립률 제고 및 탄소감축 연계 강화
- 하수도시설 내 재생에너지 생산 확대 및 효율적 활용 방안 수립

◆ 정책방향

현 재 (2024)	미 래 (2035)
• 에너지자립화 및 탄소감축 관리 체계 미비 • 부정확한 탄소배출량 산정	• 재생에너지 생산·활용 증진 및 에너지소비 절감의 균형적 발전을 통한 자립화 달성 • 전주기적 관점 탄소배출 감축 이행안 수립
• 바이오가스법 제정을 통한 연차별 생산량 목표 제시 • 태양광 시설 설치·운영에 대한 기초 정보 부족	• 바이오가스·태양광 등 재생에너지 생산량 확대 • 재생에너지 시설 설치·운영을 통한 문제점 파악 및 개선안 제시

◆ 추진계획

■ 에너지 자립률 및 탄소감축 연계 강화

계획 ①	계획 ②
공공하수처리시설 에너지 자립률 목표 달성 이행 방안 마련	탄소중립에 능동적 대응을 위한 하수도 역할 강화

■ 재생에너지 생산 강화 및 확대

계획 ①	계획 ②
하수처리시설 내 바이오가스 생산량 확대	하수도시설 내 태양광 재생에너지 생산량 확대

◆ 정책지표

공공하수처리시설 에너지 자립률 30% 이상 ('35년)	재생에너지 생산량(바이오가스) 3.9억Nm ³ /년 ('35년)	재생에너지 생산량(태양광 발전) 125GWh/년 ('35년)
--------------------------------	--	-----------------------------------

5-1 에너지 자립률 제고 및 탄소감축 연계 강화

◆ 현황 및 문제점

- (에너지자립화) 공공하수처리시설의 낮은 에너지 자립률 및 지원·관리 체계 미비
 - 2024년 하수처리시설에서 연간 사용한 총 에너지량은 1,017천TOE*이며, 이 중 자체 생산량은 190천TOE로 하수처리시설의 에너지 자립률은 18.7%
 - ※ 온실가스 감축량: 54.3만톤 CO₂ eq./년 (전기 20% 활용을 통한 0.417 kg CO₂ eq./kwh 적용, 열이용 80% 활용을 통한 도시가스 대체 효과(15.28 tC/TJ) 적용)
 - * 석유환산톤(Ton of oil equivalent, TOE): 석유 1톤을 연소할 때 발생하는 에너지(10⁷kcal)로 모든 에너지에 공통적으로 적용할 수 있도록 사용되는 에너지 단위
 - 에너지자립화 참여를 독려할 수 있는 제도적 장치가 부족하여 에너지 자립률 향상 추세 미약
 - ※ 에너지 자립률 : '21년(10.5%) → '22년(17.5%) → '23년(16.5%) → '24년(18.7%)
 총 에너지사용량(GWh) : '21년(3,811) → '22년(3,343) → '23년(3,337) → '24년(3,445)
 단위전력소비량(kWh/m³) : '21년(0.51) → '22년(0.46) → '23년(0.47) → '24년(0.45)
 - 재생에너지 생산량 전망 및 현실 여건*을 종합적으로 고려한 목표 설정 필요
 - * 지역적특성, 시설규모, 고도처리, 악취·환기, 통합소화시설 전환 등
 - ※ EU : '30년(20%), '35년(40%) (미달성 시 외부 재생에너지 35%까지 도입 허용, Council of the EU, 2024)
- (탄소감축) 하수도의 탄소중립 역할 재정립을 위한 온실가스 배출 산정법 개선 및 부가가치 창출에 따른 감축 연계 방안 필요
 - 하수관로 및 소화조 포함 신규 메탄 배출원에 대한 전 지구적 관심* 증대
 - * '21 글로벌 메탄 서약: '30년까지 '20년 대비 메탄 배출량 최소 30% 감축
 - ※ 국내 하수관로 유래 메탄 배출 잠재량 1천만톤 CO₂ eq 추정(대한환경공학회, 2022)
 - 재생에너지 생산 집중에 따른 탄소배출 감축 로드맵 및 전주기적 관점의 탄소배출 산정법 부재
 - 공공하수처리시설 내 이원화된 직접배출량 산정 기준의 통일성 확보 필요
 - ※ 온실가스인벤토리(고도처리/생물학적처리: 0.00779/0.02245kg CH₄/kg BOD),
 온실가스배출권거래제(소화조(無)/소화조(유): 0.01532/0.1842kg CH₄/kg BOD)
 - 바이오가스 외부 활용, 하수열 생산·활용, 자원회수, 하수찌꺼기 감량 등에 대한 탄소감축 연계 방안 제시 필요

◆ 추진계획

■ (에너지 자립률 달성) 공공하수처리시설 에너지 자립률 목표 달성 이행 방안 마련

- 유기성폐자원 발생량, 기후조건, 여유부지 기반 하수처리시설 연계 재생에너지 생산량 예측(~'27)

※ 현대화·집약화 사업에 따른 내부 및 외부(예:반경 10km내) 여유부지 고려

- 에너지 소모 진단 도구 등을 활용한 에너지 소비 실태 진단 및 에너지 사용량 감축 가이드라인(장비노후화 개선, 신공정 적용, AI 기술 접목 등) 마련(~'28)

- 에너지자립화 목표 달성을 위한 관리 체계 구축(~'30)

※ 보조금·인센티브 지급, 전문가협의체 구성, 에너지자립화 로드맵 구축 등

< '35년 공공하수처리시설 에너지자립화 목표 상세 내역 예시 >

구분	자립률 (%)	에너지 사용량 (TOE)	에너지 생산량(TOE)				
			소계	바이오가스 ¹⁾	태양광 ²⁾	하수열 ³⁾	기타
합계	30%	1,000,000	300,000	198,000	25,000	50,000	27,000

* 출처: 바이오가스법, 제11차 전력수급기본계획(2024~2038)의 35년도 목표치 (산업통상자원부), 하수열에너지 활용 방안 연구(2021, 환경부)

¹⁾바이오가스법 이행 목표치 8.9억 Nm³년의 약 45%를 하수처리시설에서 생산 (1억 Nm³= 50,000 TOE)

²⁾국내 태양광 목표 발전량(88,738 GWh)의 0.15%를 하수처리시설에서 생산

³⁾국내 하수열 잠재량 2.5백만 TOE의 2%를 하수처리시설에서 생산

■ (탄소감축 대응) 탄소중립에 능동적 대응을 위한 하수도 역할 강화

- 하수처리시설 탄소배출량 산정 방법 고도화 및 시범사업을 통한 검증 추진(~'28)

- 하수·하수찌꺼기 발생-이송-처리 전과정 관점의 탄소 배출량 및 부가가치 생산에 따른 탄소감축량 산정안 마련(~'28)

※ 바이오가스 외부(CNG, 바이오수소, 스팀 등) 활용 및 자원(질소, 인 등) 회수, 여유부지 내 데이터센터, 스마트팜 등을 통한 탄소배출 저감량 등 산정

- 연차별 탄소감축량 및 신규 탄소배출원 잠재량 평가·감축 방안 등을 통한 하수도시설 탄소감축 로드맵 구축(~'30)

※ 탄소감축량 : 재생에너지 생산·활용, 소비 절감, 부가가치 창출을 반영한 감축량

※ 하수관로 및 소화조 누출 메탄 등 신규 탄소배출원에 대한 잠재량 산정 및 감축 계획

※ 직접배출량 저감을 위한 모니터링 방법, 저감방법, 인증방안 등 제시

5-2 재생에너지 생산 강화 및 확대

◆ 현황 및 문제점

- (바이오가스) 바이오가스 생산 및 통합바이오가스화 시설 확대 계획 수립
 - 바이오가스는 하수처리시설에서 생산할 수 있는 대표적인 청정 에너지원으로서 유럽위원회(European Commission 2022: REpowerEU Plan)는 '30년까지 EU 내에서 바이오메탄 350억m³를 생산하여 러시아 수입량의 20%를 대체하는 것을 목표로 제시
 - 유기성 폐자원 처리의 한계(사료, 퇴액비 수요 감소 등)를 극복하고, 탄소중립 실현을 위해 바이오가스법 시행('23.12.)
 - ※ '23년 기준, 연간 3.8억Nm³의 바이오가스가 생산되고 있으며 향후 '26년까지 5.0억Nm³(설치 중 시설의 잠재 생산량 포함), '30년까지 8.9억Nm³, '50년까지 8.9억Nm³ 이상으로 목표 제시
 - 현재 국내 112개소에서 46개소가 통합 소화로 운영 중이며, 관련 사업이 활발히 추진 중
 - ※ 통합바이오가스화 시설 사업: '30년까지 15개 추가 완공을 계획 중이며, 이를 통해 연간 0.9억Nm³ 추가 생산 가능 ('24년 8개소, '25년 6개소 신규 선정)
 - 수요처 미확보, 경제성 한계(고가의 발전기 유지 비용 등), 인센티브 부재 등으로 인해 바이오가스의 상당량이 미활용(15%)되고 있으며, 주로 내부에서 이용(56%)

< 바이오가스 활용 현황('23년) >

구분			활용량(억Nm³)	비율(%)
자체 활용	발전		0.48	12.6
	열원 활용		1.65	43.5
외부 공급	발전		0.37	9.7
	가스 공급	도시가스	0.17	4.5
		CNG 충전	0.06	1.5
	열원 활용		0.51	13.3
	미 활용		0.57	14.9
계('23년 총 생산량)			3.8	100.0

* 출처 : 2023 유기성폐자원 바이오가스화시설 현황

- (태양광) 하수도시설 내 태양광 설치 유희부지에 대한 조사 부족
 - 현재 하수처리시설내 전체 에너지생산량의 11%를 차지하고 있으며, 추가 설치를 통한 에너지 생산량 확대 가능성에 대한 기초 정보 부족
 - 하수도시설내 태양광 설치·운영 시 문제점 파악 및 장수명화, 효율적 활용을 위한 개선방안 마련 필요



◆ 추진계획

■ (바이오가스 확대) 하수처리시설 내 바이오가스 생산량 확대

○ 지역별 특성*을 고려한 통합소화시설 신설 및 전환(계속)

* 타유기성폐자원의 발생량, 이송, 저장의 용이성 및 지자체 규모, 인구분포, 산업환경 특성 등 고려

※ 유기성폐자원의 바이오가스 생산계수, 지역별 통합소화시설 확대 계획 및 경제성 분석을 기반으로 전국 단위 바이오가스 생산시설 확대 추진

○ 하수슬러지 기반 통합소화시설 설계 및 시방 기준, 운영 방법 고도화(~'28)

※ 우리나라에 적합한 통합소화시설에 대한 설계기준 및 지침서 마련

※ 외부원료의 전처리, 저장 및 투입에 따른 준설, 바이오가스 내 불순물 변동에 따른 가스 탈황정제 운영 기술 등에 대한 가이드라인 마련

○ 바이오가스 누출량 최소화를 통한 에너지 회수율 향상 및 에너지 활용의 극대화를 위한 효율적 이용 방안 마련(~'28)

※ 이용 방안 목표 예시: 바이오가스 미활용 3% 미만, 직접 열이용 10% 미만, 열병합발전 및 개질을 통한 바이오메탄 생산 80% 이상

○ 바이오가스 내부·외부 활용 시설 설계 및 운영 방법 표준화(~'28)

※ 바이오가스 전력변환 효율 증대(>35%)를 위한 발전기 유지·보수 방안 제시

※ 바이오가스 고질화 및 수소 전환 기술 표준화, 부가 발생 이산화탄소 활용 방안 제시

■ (태양광 확대) 하수도시설 내 태양광 재생에너지 생산량 확대

○ 태양광 재생에너지 생산 확대를 위한 기존 하수도시설 내 태양광 발전시설 설치에 따른 문제점* 파악 및 개선 방안 마련(~'27)

* 하중 증가에 따른 구조적 안정성 저하, 유지보수 비용, 패널 수명, 경관성 저하 등

○ 하수도시설 내 태양광 재생에너지 생산량 증대 계획안 수립 및 태양광 발전시설 설치 사업 시행(~'29)

※ 태양광 설치 유효부지 파악(하수처리시설 인근 부지 포함) 및 경제성 분석을 통한 지역시설별 태양광 설치 확대 계획 수립

※ 바이오가스 연계 활용을 통한 에너지 활용 극대화 방안 마련

6. 새로운 가치창출형 하수도 구축

◆ 목표

- 공공하수처리시설 성능개선(개축, 개량)시 주민요구에 대응 가능한 공간활용을 통해 창의적인 도시공간 연계형 하수도 구축
- 하수열 및 자원회수 등의 다가치 창출을 통해 지역사회와 상생할 수 있는 운영모델 제시 및 정책기반 마련

◆ 정책방향

현 재 (2024)	미 래 (2035)
• 하수도시설 공간 활용성 한계 • 악취 관련 민원의 지속적인 증가	• 지역여건, 주민요구를 고려한 맞춤형 공간창출 • 악취관리 효율화를 위한 통합관리방안 마련
• 바이오가스, 태양광에 편중된 재생에너지 생산 • 하수처리 및 재생에너지 생산에 집중된 정책	• 하수열의 활용을 통한 부가가치 창출 • 하수 내 자원회수를 통한 처리시설 가치 확장

◆ 추진계획

■ 지역상생을 위한 가치창출형 하수도 구축

계획 ①	계획 ②	계획 ③
도시재생을 위한 하수처리시설 부지 내 공간창출 방안 마련	에너지 자립형 하수처리시설 구축을 통한 지역경제 활성화	악취 통합관리시스템 구축 가이드라인 마련

■ 하수열 및 자원 회수를 통한 가치창출 활성화

계획 ①	계획 ②
하수열 활용처 확대를 통한 가치창출	하수 내 자원회수를 통한 가치창출

◆ 정책지표

대규모(10만m³/일 이상) 하수처리시설
하수열 회수 적용 개소수
10개소 이상 ('35년)

6-1 지역상생을 위한 가치창출형 하수도 구축

◆ 현황 및 문제점

■ (도시재생) 하수처리시설 상부공간 활용 한계

- 하수처리시설 내 주민친화시설은 일부 부지에 국한(설치면적의 22%)되어 운동시설, 습지, 휴게시설 등 휴식공간 위주로 활용하며, 공간 활용 방안이 제한적임

< 공공하수처리시설 주민친화시설 면적(2024년기준) >

주민친화시설 면적(천㎡)								
총계	휴게 시설	놀이공간	체력 단련	운동시설	주차장	교육/문화	습지	기타
5,259.6	491.2	97.4	110.3	1,454.2	389.6	346.3	1,408.2	962.4

- 완전지하화 및 건축물 복개로 하수처리시설 중 주민친화시설로 상부공간을 활용한 처리시설은 전체시설 대비 약 15% 정도 수준

※ 111개소 중 도심지에 위치한 하수처리시설은 54개소(49%)이며, 대부분 축구장 등 운동시설 및 공원으로 주민친화시설 조성

- 하수처리시설 상부공간 활용 시 용도지역 및 행위제한 등 법적·제도적 제한사항으로 인해 창의적인 도시공간 구축에 한계

※ 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」의 자연녹지지역의 용도 제한기준 : 건폐율 20%, 용적률 50~100%, 4층 이하의 건축물 적용 가능

■ (하수도 악취) 악취 민원의 지속적인 증가

- 하수처리시설 주변과 하수관로, 배수설비 등 위치별 다양한 악취로 인해 지속적으로 민원이 발생하는 추세이며, 하수도시설에 대한 이미지 악화로 이어져 기피시설로 분류

< 최근10년 하수도분야 악취민원 >

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
악취(건)	16,510	14,289	15,645	13,711	16,345	19,360	19,433	20,550	15,750	14,935

< 최근 5년 평균 하수도 민원 >

구분	총계	악취	하수관로	배수설비	맨홀	정화조	하수도요금	기타
민원(건)	165,788 (100.0%)	18,006 (10.9%)	34,660 (20.9%)	32,315 (19.5%)	26,214 (15.8%)	6,413 (3.9%)	12,388 (7.5%)	35,793 (21.6%)

◆ 추진계획

- (공간창출) 도시재생을 위한 하수처리시설 부지 내 공간창출 방안 마련
 - 하수처리시설 성능개선(개축, 이전)시 상부공간 활용도 및 주민 수용성 증대를 위한 신개념 공간창출* 가이드라인 마련(~'27)
 - * 신개념 공간창출 : 주민친화시설, 공편익시설 등 부지 내 복합개발
 - 하수처리시설 상부 및 여유부지 내 창의적인 공간창출을 위한 법률 및 제도개선 방안 마련(~'29)
 - * 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」의 자연녹지지역의 용도 제한 기준
- (주민친화) 에너지 자립형 하수처리시설 구축을 통한 지역경제 활성화
 - 하수처리와 에너지 생산의 융합을 통한 에너지자립형 하수도 구축방안 마련(~'28)
 - * 하수처리시설에서 생산되는 다양한 에너지를 지역사회에 제공하는 신개념 하수처리시설 구축방안 마련
 - 하수처리시설을 활용하여 생산한 에너지(바이오가스, 하수열 등)를 인근 상용시설에 공급하여 지역 상생 도모 (~'29)
 - * 상용시설 : 데이터센터, 물류센터, 스포츠센터 등
- (악취관리 강화) 악취 통합관리시스템 구축 가이드라인 마련
 - 하수도시설의 악취발생원 실태조사를 통한 개선 계획 수립 및 악취기준 강화방안 마련(~'27)
 - * 하수도시설 악취발생원 실태조사를 통한 하수악취 중점발생지역 선정 및 개선방안 마련
 - 공공하수도시설 악취관리지역 지정 확대 및 관리기준 세분화를 위한 법·제도 개선(~'28)
 - * 공공하수도시설에 대한 악취통합관리 추진을 위한 법·제도 개선 및 기술진단 범위와 방법 확대방안 마련 (예: 악취방지법 개정 및 공공하수도 기술진단 내 악취기술진단 강화)
 - AI 기술, 악취 모델링에 기반한 통합관리시스템(실시간 감시 및 운영제어) 구축 및 운영관리지침 마련(~'29)

6-2 하수열 및 자원 회수를 통한 가치창출 활성화

◆ 현황 및 문제점

■ (국내 하수열 여건) 재생에너지 생산 여건 불리

○ 국내 하수처리시설의 재생에너지 생산은 태양광과 바이오가스에 편중되어 다양한 에너지 회수 활성화를 위한 정책지원과 기술개발 필요

○ 하수열은 도심 내 안정적 열원으로 다른 재생에너지 대비 간헐성 문제 및 입지 제약이 적으나, 국내 적용 사례 저조

※ 국내 하수열이용 사례 : 서남, 탄천물재생센터, 용인 수지레스피아, 굴포하수처리시설, 휴다임타워(하수관 내 하수열이용) 등

○ 수열에너지의 법적 범위에 하수열은 미포함

※ 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 [별표1] 상의 수열에너지의 범위는 해수의 표층 및 하천수의 열로 국한

< 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 [별표 1] >

에너지원의 종류	기준 및 범위	
5. 수열에너지	가. 기준	물의 열을 히트펌프(heat pump)를 사용하여 변환시켜 얻어지는 에너지
	나. 범위	해수(海水)의 표층 및 하천수의 열을 변환시켜 얻어지는 에너지

■ (하수 자원화) 하수 내 자원의 회수 및 활용 확대 필요

○ 최근 하수는 다양한 자원*의 집합체로 인식되고 있으나, 국내 하수처리 여건은 단순히 처리·방류의 대상으로 운영 중

* 하수 내 다양한 자원 : 수자원, 열, 유기물, 영양염류, 금속류 등

○ 탄소중립 정책에 따른 석탄 발전 상한제로 하수슬러지의 화력발전소 반입이 감소함에 따라 고형연료 활용 대체 방안 마련 필요

※ 석탄화력발전 발전 비율 2019년 52.4% → 2023년 37.9%로 감소 (에너지경제 연구원)

○ 하수처리 과정에서 생산되는 자원을 적극 활용하기 위한 교육·홍보 및 사용자의 인식 개선이 필요

◆ 추진계획

■ (하수열 확대) 하수열 활용처 확대를 통한 가치창출

- 하수열을 공식적인 에너지원으로 지정하고, 활성화하기 위한 법률 및 제도 개선 추진(~'26)
- 성능개선(개축 또는 이전) 시 도시계획과의 연계성, 경제성 등 하수처리수열 활용 타당성 조사 및 시범사업 추진(~'28)
 - ※ 지역 여건에 따른 하수열 활용 방안 및 잠재 수요처 발굴을 위한 시범사업 운영
- 하수관 내 미처리 하수열에너지 활용 방안 및 적용 가능성 검토(실증 R&D, ~'29)를 통해 재생에너지 활성화 방안 마련(~'30)

■ (하수 자원화) 하수 내 자원회수를 통한 가치창출

- 하수 내 자원(유기물·질소·인 등)을 활용한 스마트 농업 개발을 통해 지속가능한 농업기반 마련 및 제도* 개선(~'32)
 - * 하수 활용에 대한 기술적·제도적·사회적 제한요소 해소를 위한 개선사항

< 하수열 및 하수자원 회수방안(예시) >





7. 튼튼한 하수도 재정 구축

◆ 목표

- 요금 현실화 방안 및 가치창출형 하수도 사업으로 재원 안정성을 제고하여 건전한 하수도 재정 기반 구축
- 튼튼한 하수도 재정을 바탕으로 민간투자 유치를 통해 공공 재정 의존도 축소 및 재정 효율성 극대화

◆ 정책방향

현 재 (2024)

- 지방과 도시의 재정 불균등 심화 및 시설 노후화 증가에 따른 재정투입 및 확보에 대한 대응체계 미흡
- 물산업에 대한 수익률 저하, 사업추진 지연 등 민자사업 추진 여건 부족

미 래 (2035)

- 업종별 체계 개편방안, 요금 수준 등을 고려한 사용료 체계 합리화
- 하수도 사업을 위한 타당성 평가체계 구축, 제도개선을 통한 하수도 재정 건전성 확보
- 민간투자 활성화 방안 구축 및 민간투자를 통한 하수도 시설의 안정적 재투자 여력 확보

◆ 추진계획

■ 재정 건전성 강화 및 민간투자 사업 활성화

계획 ①

하수도시설 재정 건전성 강화를 위한 방안 마련

계획 ②

하수도시설 노후화에 대응한 예산지원 체계 개선

계획 ③

민간투자사업의 새로운 사업 모델 도출 및 사업관리체계 구축

◆ 정책지표

특광역시 하수도 요금 현실화율 80% 이상 ('35년)

시군 하수도 요금 현실화율 50% 이상 ('35년)

7-1 재정 건전성 강화 및 민간투자사업 활성화

◆ 현황 및 문제점

- (시설 노후화) 하수처리시설의 노후화가 급증하고 있어 성능개선(개량개축)이 증가함에 따라, 예산 증가도 불가피할 것으로 전망

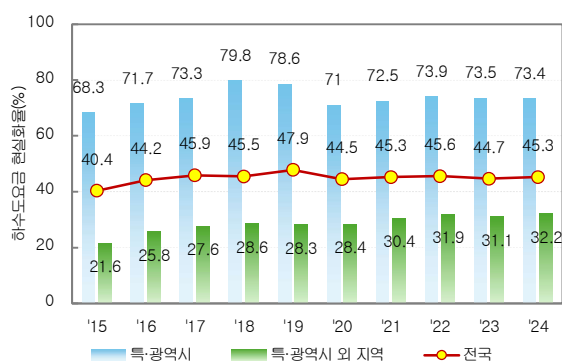
- '22년 기준 500m³/일 이상 공공하수처리시설 중 30년 이상 하수처리시설은 38개소(5%)이나 '35년에는 332개소로 전체 시설의 47% 차지

< 30년이상 경과된 하수처리시설(개소) >

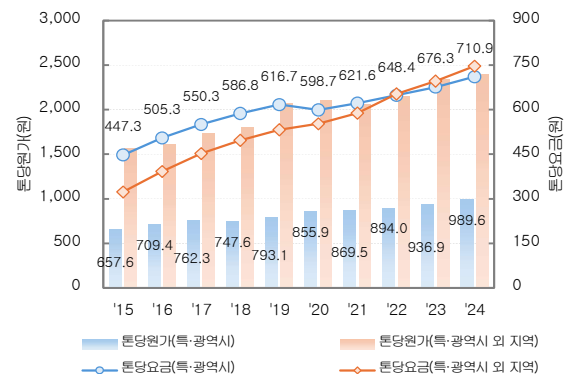
구 분	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
개소	38	53	64	73	80	100	131	157	169	188	221	254	280	332

- 시설 노후화에 따라 개보수 및 운영유지비는 지속 상승이 예상되며, 이에 따른 재정의 부담 증가 예상
- (요금 현실화율) 특·광역시 외 지역의 경우 하수도요금 현실화율이 상대적으로 저조하나 하수도요금 인상은 현실적으로 한계
- 지속적인 하수도요금 상승이 있었으나, 하수처리원가도 동반 상승하여 하수도 요금 현실화율 상쇄

※ 특·광역시 외 지역의 경우 2024년 32.2%로 요금 현실화율이 매우 저조



<하수도 요금 현실화율('15~'24)>

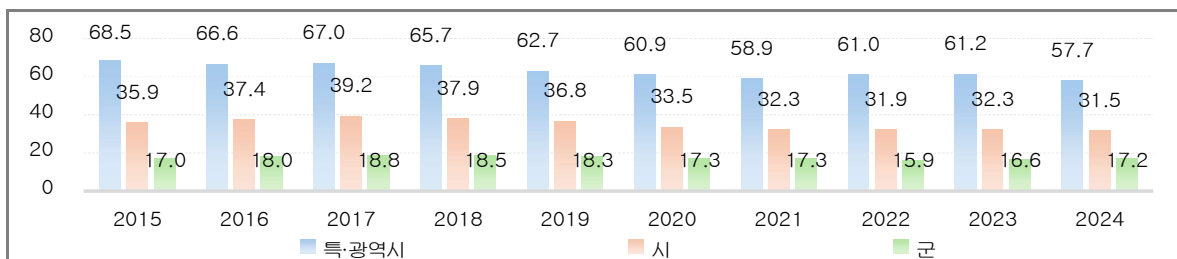


<하수도 원가 및 요금('15~'24)>

< 년도별 특·광역시 & 특·광역시 외 지역 하수도요금 현실화율(%) >

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
특·광역시	68.3	71.7	73.3	79.8	78.6	71.0	72.5	73.9	73.5	73.4
특·광역시 외 지역	21.6	25.8	27.6	28.6	28.3	28.4	30.4	31.9	31.1	32.2
전국	40.4	44.2	45.9	45.5	47.9	44.5	45.3	45.6	44.7	45.3

- (국고보조) 시설노후화에 대비한 사업비가 하수관로 정비사업에 편중
 - 재정자립도가 낮은 지방자치단체의 경우 하수도 특별회계로는 사업이 불가능하여 일반회계에서 전용하여 사업추진 불가피
 - 일반회계 전용을 위해서는 사용료 체계 합리화 및 운영비 절감 등을 통한 재정확보와 병행하여 성능개선 예산지원 필요
 - (재정 현황) 연도별 하수도생산단가 상승률은 빠르게 증가하고 위탁 대가가 증가함에 따라 재정 현황 악화
 - 지속적인 요금조정으로 하수도 재원 확충에 기여하였으나, 특·광역시와 시군의 재정불균형이 큰 것으로 나타남
 - 공공하수처리시설 운영방식이 민간위탁 운영 비율이 증가함에 따라, 높은 운영 비용이나 위탁 대가로 인한 재정적 부담이 증가
- ※ 운영방식별 시설수 비중 : 민간대행(71.8%), 공기업(16.4%), 자체(11.8%)
 운영방식별 처리단가 : 민간대행(417.3), 공기업(246.6), 자체(251.3)



< 재정자립도 현황 >

- (민간투자) 재정부담, 절차상의 사업지연, 대도시 중심의 민간투자 편중으로 민간투자사업이 활성화 되지 못함
 - 환경분야 민간투자사업 223개소 중 BTL 108개소, BOT 100개소, BTO-a 15개소
 - 대규모 인구가 밀집된 대도시 지역을 중심으로 민간투자 편중되어 사업이 다각화되지 못하고 투자 감소
 - 환경인프라가 필요한 지방이나 농어촌 지역은 투자에서 배제되거나 우선순위에서 밀려나 도시와 지방간 불균형 심화
 - 민자사업의 사업수익률·사용료(운영비 포함) 등 주요 정보의 미공개로 민자사업의 운영·성과 등 현황 파악 및 민자사업 방향 설정에 한계

◆ 추진계획

■ (재정 건전성 강화) 하수도시설 재정 건전성 강화를 위한 방안 마련

- 업종별 사용료 체계 합리화 방안 마련(~'30)
- 재정 건전성 개선 노력이 우수한 지자체에 국비 우선 지원 등 인센티브 방안 마련(~'28)

■ (국고보조 개선) 하수도시설 노후화에 대응한 예산지원 체계 개선

- 하수처리시설 성능개선(개축) 사업의 국비지원 타당성조사(~'28)
 - ※ 하수처리시설 노후화가 심화되는 상황에서 현재 국고지원이 없어 성능개선을 위한 국고보조 타당성 확보 필요
 - ※ 노후 하수처리시설 성능개선비는 향후 국고지원 확정시 예산 반영 예정
- 하수처리시설 운영관리 성과 지표 및 보조금 지원 모델 개발(~'30)
 - ※ 개선된 시설의 운영 비용 절감률, 처리 성능 향상률, 최신 기술 도입, 공공하수도 운영·관리 실태점검 결과 반영 등
- 하수도 신사업 재정확보를 위한 경제적 타당성 구축방안 수립(~'30)
 - ※ 에너지 생산시설 구축, 공편익(Co-Benefit), 상용부가가치 창출 등 하수처리시설의 다가치 창출사업 지원을 위한 경제적 타당성 마련

■ (민간투자사업 활성화) 민간투자사업의 새로운 사업 모델 도출 및 사업관리체계 구축

- 노후 하수도시설에 대한 개량은 물론 다가치 활용을 위한 민투사업 모델 도출(~'28)
 - ※ 민간투자법에 의한 부대사업 및 도시재생, 새로운 사업모형과 연계하여 투자 유도 (지하화+지상편의시설+시설개량 등 통합사업 구상)
- 하수도 민간투자 사업정보 통합관리체계 구축(~'35)
 - ※ 민간사업자가 운영·관리하는 하수도시설의 데이터를 지자체와 주기적으로 공유, 이를 중앙 데이터베이스로 연계하여 중앙정부와 지자체가 운영 상태 파악

8. 하수도 산업 활성화를 위한 기반 강화

◆ 목표

- 하수도 분야 현장 수요 맞춤형 전문인력 양성강화 및 미래인재 양성 인프라 구축
- 차세대 하수도 기술 및 경쟁력 강화를 위한 R&D 및 산업현장 지원 인프라 구축

◆ 정책방향

현 재 (2024)	미 래 (2035)
• 장래 고령화, 인구 감소에 따른 하수도 분야 전문인력 부족 우려 • 하수도 분야 당면 과제 해결을 위한 인력 개발의 전문성, 지속성 확보 필요 • 국내 중심의 영업·운영 • 기후변화에 따른 물 재해 예방 및 적극 대응을 위한 기초원천기술 개발 추진 중 • 내수시장 위주 사업에 따른 해외진출 역량 부족	• 사회적 여건 변화에 대응하는 맞춤형 인재 육성 시스템 구축 및 전문인력 양성 • 당면 과제(기후변화, 탄소중립, 디지털 전환 등) 해결을 위한 특성화 대학원 지정·운영 • 글로벌 인재 교류 및 교육프로그램 구축 기반 마련 • 문제해결형 실증 기반 연구 추진 • 디지털 전환을 통한 효율 극대화 및 에너지 소비 절감 • 수출형 강소기업 집중 육성 및 국제협력 네트워크 강화

◆ 추진계획

■ 하수도 전문인력 양성 및 기반 강화

계획 ①	계획 ②
사회적 여건 변화에 대응하는 맞춤형 전문인력 양성	글로벌 인력 교류 및 협력 네트워크 구축
계획 ③	계획 ④
사회적·기술적 여건변화를 고려한 차세대 하수도 기술 개발	국내 하수도 산업 통계 구축 및 해외진출 전략 마련

◆ 정책지표

미래 하수도 기술개발(R&D) 건수 6건 이상

8-1 하수도 전문인력 양성 및 기술 기반 강화

◆ 현황 및 문제점

- **(전문인력)** 낮은 처우, 열악한 근무 환경, 잦은 순환 보직으로 인한 전문성 저하, 그리고 산업 성장 둔화 등의 복합적인 원인으로 전문인력 감소 우려
 - 하수도 분야는 신규 인력의 유입이 저조하고, 전문인력 부족으로 인해 시설 노후화 관리, 신기술 도입·전환 지연 등 하수도 분야의 지속가능성 저하 우려
- **(여건 변화)** 고령화, 인구 감소에 따른 산업 여건 변화
 - 산업 여건 변화에 대응하기 위한 디지털화 및 자동화 가속에 따라 학제간(환경, 토목, 전기, 정보통신 등) 융합, IT방재 기술을 접목한 하수도 분야 전문가 필요성 증대
 - ※ 향후 50년간('20~'70) 국내 총인구 27% 감소 예정(통계청, 장래인구추계 '21)
- **(해외 진출)** 국내 하수도 분야의 글로벌 경쟁력 강화 필요
 - 국내 중심의 영업·운영으로 해외 진출을 위한 역량 강화 및 네트워크 구축 필요
- **(미래 물기술)** 사회안전 및 탄소중립에 기여하며, 디지털 전환 기반의 고도화된 운영관리 체계 도입 요구
 - 기반침하 대응, 난분해성 오염물질(과불화합물 등), 강우 시 미처리하수로 인한 수계오염 모니터링 및 처리기술 고도화 필요성 증대
 - 디지털 전환 기반의 지능형 하수도 운영관리 시스템 및 디지털 전환 필요
 - 하수도의 탄소중립을 위한 하수도 분야 재생에너지 활용 및 에너지 절감 기술 개발 및 신규 탄소배출원 포함 온실가스 배출량 산정의 정확성 제고 필요
- **(산업 활성화)** 하수도 분야 산업 통계, 일자리 창출과 해외 진출을 위한 전략 미비
 - 국내 하수도 산업에 대한 상세 통계 정보가 부족하여 상세 정보 파악 곤란
 - 미래 하수도 산업의 인력 양성을 위한 일자리 창출 전략 및 제도 개선 필요
 - 국내 물기업은 내수시장을 중심에서 해외 시장 진출의 확장전략 및 제도 개선 필요
 - ※ 국내 하수도 산업 매출액 대비 수출액은 약 4%('21년 2조원), 수출 참여 사업체는 1.5% 수준



◆ 추진계획

- (전문인력 양성 및 특성화 대학원) 사회적 여건 변화에 대응하는 맞춤형 전문인력 양성
 - 하수도 당면 과제* 및 사회적 여건 변화에 대응 가능한 하수도분야 전문가 양성 프로그램 신설(~'28)
 - * 시설 노후화, 신규 오염물질 처리, 에너지 자립화, 하수처리수 재이용 확대 등
 - 학제간(환경, 토목, 전기, IT 등) 융합과정 운영으로 업계 수요 맞춤형 특성화 대학원(석·박사급) 지정·운영(~'30)
- (글로벌 교류) 글로벌 인력 교류 및 협력 네트워크 구축
 - 해외 대학, 하수도 전문기관 등과 인력 교류·협력 및 교육과정 개발(~'35)
 - 하수도 관리 및 처리 기술 관련 공동 교육프로그램 마련(~'35)
- (미래 하수도 기술 동향 대응) 사회적, 기술적 여건변화를 고려한 차세대 하수도 기술 개발
 - 사회안전(지반침하, 땅꺼짐 등) 확보를 위한 하수관로 조사기술 고도화 및 지반침하 대응 동공조사 기술, 장수명화 하수관로 공법 및 자재 개발(~'30)
 - 신규 오염물질 및 강우 시 미처리하수로 인한 수계오염 예방을 위한 모니터링 및 강우 시 초과유입수 저류·여과·급속처리 기술 개발(~'30)
 - 하수처리수 재이용의 경제성 확보를 위한 저에너지저비용 생산 기술 개발(~'32)
 - ICT 기술 기반 다지점 원격 통합 운영관리 및 디지털 기술(AI, 디지털트윈, BIM 등) 기반 자산관리 고도화 기술 개발(~'33)
 - 하수처리시설 지능화(수질관리, 에너지 및 약품투입량 절감 등)를 위한 계측기 및 설비 국산화 및 AI, 로봇 등을 활용한 하수처리공정 운영 자동화 기술 개발(~'33)
 - 탄소중립 실현을 위한 에너지 자립률 증대 기술 및 탄소배출 모니터링감축 기술 개발(~'33)
- (산업현장 지원) 국내 하수도 산업 통계 구축 및 해외진출 전략 마련
 - 국내 하수도 산업에 대한 업종별 상세 통계 구축(계속)
 - K-하수도의 해외 진출을 위한 수출 강소기업 육성 및 해외 국가별 맞춤형 사업 진출 방안(국제 물기업·산업 동향 분석 기반 해외 협력사업 발굴·진출 지원 등) 마련(계속)

국가하수도 종합계획
(2026년~2035년)

PART

6

재정
투자계획



기후에너지환경부

Ministry of Climate, Energy and Environment

1. 분야별 투자계획

◆ 하수처리시설

■ 하수처리시설 신·증설

- (투자방향) 500m³/일 이상 처리시설 신증설 소요는 감소 추세지만, 대도시에서는 증설사업이 꾸준히 발생하고 노후시설(30년 이상)의 개량사업은 지속적 증가
- (투자계획) 하수처리시설 신증설 및 면단위 하수처리시설 등은 10년간 4조 5,300억원 투자 계획 수립

< 하수처리시설 신증설 및 면단위 처리시설 소요예산 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
소 계	3,980	4,094	4,211	4,331	4,454	4,582	4,712	4,847	4,985	5,127
신·증설	3,162	3,252	3,345	3,440	3,538	3,639	3,743	3,850	3,960	4,073
면단위	819	842	866	891	916	942	969	997	1,025	1,055

주) GDP 디플레이터 2.853% 적용

■ 하수처리시설 에너지 자립화

- (투자방향) 「환경부 탄소중립 이행계획」(21.3)에 따른 하수처리시설 에너지자립화 및 탄소중립을 위한 하수도 예산 투자
 - ※ 사용에너지 저감*, 재생에너지 생산** 및 제도개선 등으로 하수처리시설 에너지자립화 사업 지속적으로 추진
 - * 에너지 저감 : 고효율기기 사용, 고효율 공정, 스마트 하수도 사업
 - ** 에너지 생산 : 통합바이오가스, 하수열, 태양광 발전
- (투자계획) 유기성 폐자원 통합바이오가스 시설 사업으로 10년간 2,250억원 투자계획 수립

< 통합 바이오가스 시설 사업 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
통합바이오	182	190	199	208	218	228	238	249	261	273

주) GDP 디플레이터 2.853% 및 국가재정운용계획 상의 증가율 1.7% 적용

■ 노후 하수처리시설 개축

- (투자방향) 노후 하수처리시설은 지하화하고 상부는 도시계획과 연계하는 상부공간으로 조성하며, 민간투자법에 의한 부대사업·새로운 사업모형과 연계하여 투자 유도
- (투자계획) 민간투자사업 활성화를 위한 제도적 지원을 마련하고 총사업비 중 일정비율 이상(비율은 미정)을 민간투자(BTO 등)로 추진

※ 향후 국고지원 확정시 예산 반영

◆ 하수관로

■ 노후 하수관로 정비

- (투자방향) 최근 땅꺼짐 사고 등이 지속적으로 발생함에 따라 국민의 안전확보를 위한 노후 하수관로 정비사업 투자 확대
- ※ '24년 기준 20년 이상 노후 하수관로는 45.2%로 정밀조사 및 정비사업에 집중투자 계획 수립
- (투자계획) 관로의 노후도가 매년 증가함에 따라 노후 하수관로 정비사업도 지속적으로 투자하여 10년간 17조 9,400억원 투자 계획 수립
- ※ 하수관로 정비사업은 전체 사업 중 과거 9년간 37.9%를 투자하였으나 증가하는 노후관로 사업물량을 반영하여 향후 10년간 47.4%로 증가 추세 반영

< 노후 하수관로 정비사업 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
노후 하수관로 정비	13,785	14,576	15,411	16,295	17,229	18,217	19,261	20,365	21,533	22,767

주) GDP 디플레이터 2.853% 및 과거 하수관로 예산증가율 2.8% 적용

■ 도시침수대응사업

- (투자방향) 기 지정된 '하수도정비 중점관리지역' 210개소(19개소/년 수준)에 대한 국고지원 확대를 조속히 정비하고 중점관리지역 선정과 관리를 위한 투자 지속
- ※ 관로정비사업으로 침수예방이 힘든 지역의 경우 대심도 빗물저류터널 등 투자계획 수립 (서울시 6개소, 부산시 1개소 반영)
- (투자계획) 도시침수대응사업 3조 7,374억원, 대심도 빗물저류터널사업 2,754억원, 총 4조 128억원 투자계획 수립

< 도시침수예방사업 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
소 계	3,481	3,931	4,220	4,194	3,902	3,978	4,086	3,997	4,111	4,228
도시침수	3,282	3,376	3,472	3,571	3,673	3,778	3,886	3,997	4,111	4,228
서울시 대심도	199	555	548	423	29	—	—	—	—	—
부산시 대심도	—	—	200	200	200	200	200	—	—	—

주) GDP 디플레이터 2.853% 및 국가재정운용계획 상의 증가율 1.7% 적용

■ BTL 임대료

○ (투자방향) 장래 하수관로정비 BTL 사업은 크게 증가하지 않고 민간투자사업으로
 연간 2개소 정도의 신규 사업으로 투자계획 수립

※ 모든 BTL 사업은 20년 운영 후 종료하고, 현재 운영 106개소, 시공 1개소, 추진 중 1개소

※ 107개 사업이 하수관로 정비사업, 1개는 소규모 공공하수처리시설 건설공사

< BTL 운영 종료시기 >

구 분	계	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
BTL 운영종료계획	108	1	5	19	22	10	17	10	6	4
구 분	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
BTL 운영종료계획	1	4	—	3	2	—	1	1	1	1

< BTL 운영 사업 예상 >

구 분	2026	2027	2027	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
BTL 운영사업장 (개소)	110	112	113	110	93	73	65	50	42	38

○ (투자계획) 운영 종료시기와 신규 투자계획(2개소/년)을 고려한 BTL 임대료는
 2028년부터 지속적으로 감소하여 2035년까지 총 2조 6,750억원 투자계획 수립

※ BTL 1개 사업소당 BTL 임대료 32억원/년 지불

< BTL 임대료 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
BTL 임대료	3,740	3,702	3,735	3,636	3,074	2,413	2,149	1,653	1,388	1,256

주) GDP 디플레이터 2.853% 적용

◆ 농어촌 마을하수도

- (투자방향) 기 승인된 하수도정비기본계획 상의 신증설, 하수처리구역 확대 사업은 지속적으로 투자하고 신설보다 통합·연계·개량 사업을 우선적으로 투자
 - ※ 기 승인된 사업 중 미추진된 사업(신설 456개, 증설 159개, 처리구역 확대 215개) 위주로 신규사업을 추진하고, 노후된 처리시설과 관로의 개량사업을 적극 추진
- (투자계획) 신규 사업은 크게 증가하지 않고, 매년 100개 내외 사업을 추진하여 2035년까지 6조 3,900억원 투자계획 수립

< 농어촌 마을하수도 정비사업 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
농어촌 마을하수도	5,609	5,769	5,933	6,102	6,277	6,456	6,640	6,829	7,024	7,224

주) GDP 디플레이터 2.853% 적용

◆ 강우 시 미처리하수 관리

- (투자방향) 하수처리구역내 목표강우량 산정(정책지표), 우수토실 개량, 강우 시 모니터링 및 모델링 구축 등의 사업계획 추진
 - ※ 합류식 지역 : 간이공공하수처리시설, 하수저류시설 (CSOs)
 - ※ 분류식 지역 : RDII 저감계획 등을 고려한 하수처리시설 증설, SSOs 저류시설
- (투자계획) 강우 시 미처리하수를 최소화하기 위한 시설투자는 지방비로 충당계획 수립
 - ※ 향후 국고지원 확정시 예산 반영

◆ 하수처리수 재이용

- (투자방향) 하수처리수 재이용수를 장래 물부족에 대비한 대체용수원으로 우선 사용하도록 하수처리수 재이용 사업을 확대 실시
 - ※ 국가산업단지의 용수공급은 하수처리수 재이용수 공급계획 수립
(삼성전자 공업용수 공급을 위해 오산·동탄 12만톤/일, 수원 40만톤/일 공급)
 - ※ 지자체 물재이용 관리계획 및 제2차 물재이용 기본계획의 용수공급계획 반영
- (투자계획) 하천유지용수, 공업용수, 농업용수, 조경용수 공급사업 등 2035년까지 총 8,180억원 투자계획 수립

< 하수처리수 재이용사업 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
하수처리수 재이용	462	484	506	529	553	579	606	893	1,429	2,143

주) GDP 디플레이터 2.853% 적용 및 국가재정운용계획 상의 증가율 1.7% 적용

◆ 스마트 하수도

■ 스마트 하수처리시설(스마트통합 하수관제시스템 구축)

- (투자방향) 안정적 수처리를 위한 중·대규모 하수처리시설의 지능화 사업 추진
 - ※ 스마트 계측기, 4차산업기술(ICT, IoT 등)을 적용한 자동화 단계의 운영기술 확보, 빅데이터 기반 최적의 의사결정 및 제어
- (투자계획) 하수처리시설 지능화에 2035년까지 총 562억원 투자
 - ※ 시범사업이 완료되면 추후 후속사업 확정시 추가 예산 반영

< 스마트 하수처리시설 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
스마트 하수처리시설	49	51	52	54	55	57	58	60	62	64

주) GDP 디플레이터 2.853% 적용

■ 스마트 하수관로

- (투자방향) 도시침수 발생 위험지역 중심 ICT 기반 도시침수 대응시설 및 제어시설 구축, 하수악취 취약지역에 대한 실시간 계측·제어 시설 구축 사업 추진
 - ※ 중점관리지역에 통합관리시스템, 하수악취 저감을 위해 악취 관리체계 구축
- (투자계획) ICT 기반 도시침수 대응/제어시설, 악취저감시설 등 2035년까지 총 5,170억원 투자계획 수립

< 스마트 하수관로 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
스마트 하수관로	455	468	481	495	509	523	538	554	569	586

주) GDP 디플레이터 2.853% 적용

◆ 하수도 정책사업 및 연구과제

■ 8대 세부 정책전략 및 14개 세부과제

- (투자방향) 8대 세부 정책과제 수행을 위한 과제별 시범사업 및 연구과제의 연차별 투자계획 수립
- (투자계획) 제5장 분야별 세부 추진과제(1~8 세부과제)에 따른 투자계획은 2035년까지 총 3,870억원 투자

< 제3차 국가하수도 정책사업 및 연구과제 소요비용 >

(단위:억원)

사 업 명	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
소 계	266	335	361	362	341	541	435	411	410	408
정책과제	102	131	142	136	124	73	47	23	23	22
추진사업	61	61	71	87	83	387	387	387	386	385
R&D*	104	144	149	140	135	82	2	2	2	2

※ R&D사업 중'32년 이후 예산은 특성화대학원 관련 예산임

2. 연차별 투자계획

◆ 물가상승률 및 재정운용계획

- (물가상승률) 최근 10년간 한국은행 GDP 디플레이터(건설투자)로 산정된 물가상승률 2.853% 적용

< GDP 디플레이터 (건설투자) >

구 분	연평균	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
GDP 디플레이터	2.853%	89.67	89.84	90.26	93.32	96.19	98.83	100.0	108.63	117.13	120.49	122.16

- (국가재정운용계획) 하수도 분야별 증감추이는 2024년~2028년 국가재정운용계획('24.8, 기획재정부)에서 제시된 환경분야 재원배분 계획 연평균 증가율 1.7% 적용

※ 하수관로 정비사업은 노후도 지속적 증가에 따라 과거 증가율 2.8% 적용

※ 하수처리시설 설치사업, 농어촌 마을하수도정비, 스마트 하수도 사업은 신규사업 정제로 0.0% 적용

< 2024~2028년 재원배분계획 >

(단위:조원, %)

분 야	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	'24~'28 연평균
환 경	12.5	13.0 (4.0%)	13.1 (1.1%)	13.3 (1.0%)	13.4 (0.9%)	(1.7%)

◆ 연차별 투자계획(전체)

- (2025년 하수도 예산) 하수도분야 2025년 예산은 2024년 대비 2,620억원(9.1%) 증가된 3조 152억원 책정

< 2025년 하수도 예산 현황 >

(단위:억원)

구 분	2025년	하수관로 정비	도시침수 대응사업	하수처리 시설 설치	농어촌 마을하수도	면단위 하수처리시설	하수처리수 재이용	스마트 하수도	BTL 임대료
하수도 예산	30,152	13,038	3,288	3,074	5,453	796	442	490	3,570

○ (연차별 투자계획) 2026년 3조 3,111억원에서 2035년 4조 4,076억원으로 10년간 총 37조 9,354억원(연평균 3.24% 증가)으로 투자계획 수립

※ 하수도사업 분야별 기존 분야별 집행예산을 기준으로 물가상승률과 국가재정운용계획의 재원배분계획, 환경부 투자방향에 따라 산정

< 연차별 재정투자계획 >

(단위:억원)

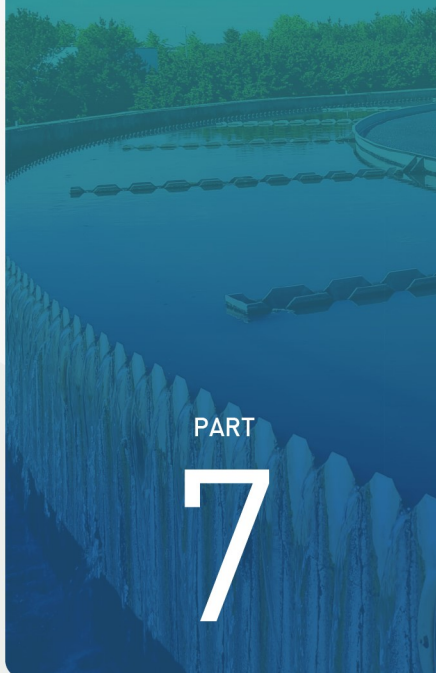
사 업 명	하수도 재정투자계획 (국고)									
	1 단 계					2 단 계				
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
총 투자계획	33,111	34,311	34,826	36,203	37,284	38,553	39,360	39,858	41,772	44,076
1. 하수관로 정비사업	13,785	14,576	15,411	16,295	17,229	18,217	19,261	20,365	21,533	22,767
2. 도시침수 대응사업	4,582	4,643	3,936	4,191	4,573	4,958	4,722	3,997	4,111	4,228
3. 하수처리시설 설치사업	3,980	4,094	4,211	4,331	4,454	4,582	4,712	4,847	4,985	5,127
4. 농어촌 마을하수도	5,609	5,769	5,933	6,102	6,277	6,456	6,640	6,829	7,024	7,224
5. 하수처리수 재이용	462	484	506	529	553	579	606	893	1,429	2,143
6. 스마트 하수도	504	518	533	548	564	580	597	614	631	649
7. 통합 바이오가스시설	182	190	199	208	218	228	238	249	261	273
8. BTL 임대료	3,740	3,702	3,735	3,636	3,074	2,413	2,149	1,653	1,388	1,256
9. 정책과제 및 추진사업	266	335	361	362	341	541	435	411	410	408

주) 1. 강우 시 미처리하수관리 시설투자는 전액 지방비로 계획

2. 하수처리시설 설치사업 : 500m³/일 이상 하수처리시설 신·증설 + 면단위 하수처리시설 설치

3. 노후 하수처리시설 개축비는 향후 국고지원 확정시 예산 반영

국가하수도 종합계획
(2026년~2035년)



추진일정



1. 추진일정

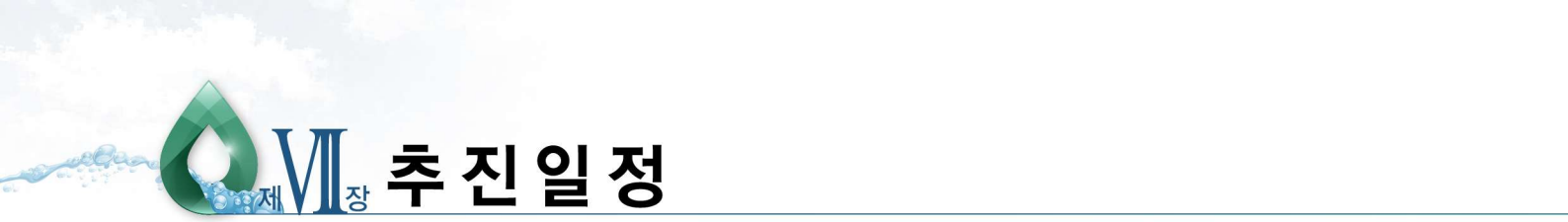
추진전략 1

지속가능한 하수도 서비스 구축

추진계획	추진일정									
	초기		중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
(상태진단 고도화) 하수관로 조사 기준 고도화 및 조사결과 검증 강화										
• 하수관로 비시각 조사 기준 마련										
• 노후 하수관로 정밀조사 품질관리 기준 마련 및 품질검증 대행기관 지정										
(노후관로 정밀조사) 노후 하수관로 정밀조사 확대 추진										
• 하수처리구역·분구 단위 정밀조사 실시										
• GPR 조사 결과를 반영한 신규 노후관로 정밀조사 계획 수립·추진										
• 비시각 조사 기반 정밀조사 계획 수립·추진										
(노후관로 정비) 노후 하수관로 정비사업 확대 추진										
• 노후 하수관로 정비사업 예산 확대										
• 노후 하수관로 정비사업 추진										
(시공 및 유지관리) 전략적 하수관로 정비 및 장수명화를 위한 관리 기준 강화										
• 위험도 기반 노후 하수관로 정비 방안 마련										
• 하수관로 이음부 및 연결관 시공·검수 기준 개정										
(성능평가 기준 고도화) 성능평가 및 차세대 정보관리 기술 도입										
• 지능형 공공하수처리시설 성능평가 기준 마련										

추진계획	추진일정									
	초기		중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
• BIM 및 디지털 정보 관리 체계 도입										
(성능개선 및 운영 지능화) 처리시설 성능개선 및 지능형 처리시설 도입 확대										
• 낙동강수계 하수처리시설 중 수질관리에 중요한 지역 우선 도입										
• 노후 하수처리시설 성능개선(개량) 시행										
• AI(인공지능) 기반 지능형 하수처리시설 도입 시행										
(수질관리 강화) 수계 부영양화 예방을 위한 방류수수질기준 강화										
• 총인 방류수수질기준 강화(Ⅱ, Ⅲ지역) 및 시설 개선										
• 총질소 방류수수질기준 강화 타당성 검토 및 중장기 관리계획 수립										
(비상대응 체계 강화) 자연재해 및 사고 등 비상 대응 체계 구축										
• 비상관리계획 수립 의무화 규정 및 지침 마련										
• 지자체 및 유관기관 연계 통합 대응 체계 구축										
• 비상관리계획 대응 하수처리시설 개선 사업 시행										
(안전관리 강화) 지하화 하수처리시설 근무자 안전 확보를 위한 시설개선										
• 작업자의 안전 및 근무여건 개선을 위한 시설개선 및 운영관리 지침 마련										

추진계획	추진일정									
	초기		중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35

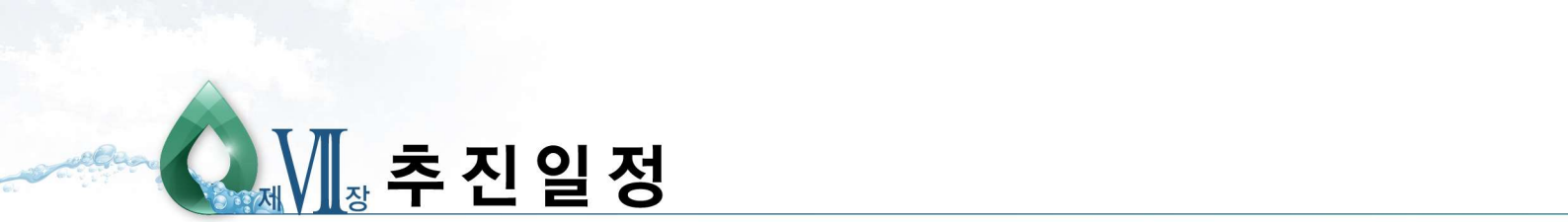


제Ⅶ장 추진 일정

추진전략
2

공공수역 물환경·물순환 보전 강화

추진계획	추진일정									
	초기		중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
(제도 정비) 강우 시 미처리하수 발생 최소화를 위한 목표강우량 선정 기준 마련										
• 강우 시 시설별 처리목표 설정 및 목표강우량 선정기준 마련										
• 강우 시 관리대상 하수도시설 지정 및 관리항목 설정										
• 강우 시 방류수수질기준 개선 및 간이공공하수처리시설 설치										
(시설개선) 하수관로 월류수 발생 최소화를 위한 관로시설 정비 및 기능 강화										
• 합류식 지역 월류수 최소화를 위한 우수토실 정비사업 시행										
• 분류식 하수관로 확대 및 미폐쇄 우수토실 폐쇄 시행										
• 차집관로 및 오수간선관로 유지관리 및 성능개선 시행										
(강우 시 하수처리) 강우 시 하수 적정 처리 확대 및 관리방안 마련										
• 간이공공하수처리시설 운영·관리 방안 마련										
• 강우 시 하수처리시설 확충 및 모니터링 사업 추진										
(재이용 제도 정비) 하수처리수 재이용 활성화를 위한 제도개선 및 기준 마련										
• 국가 주도의 물 재이용 사업 추진 제도화										
• 하수처리시설과 재이용시설의 연계 강화 방안 마련										
(재이용 기반 마련) 국가 주도 물 재이용을 통한 용수공급 기반 마련										
• 국가 주도 물 재이용 공급망 설치·운영 시범사업 추진										
• 국가 주도 물 재이용 활성화를 인센티브 제도 마련										
(공급확대) 하수처리 재이용수 기반 지속 가능한 용수공급체계 구축										
• 농업용수 공급을 위한 하수처리 재이용수 활용 활성화										
• 도시환경 유지를 위한 하수처리 재이용수 활용 활성화										



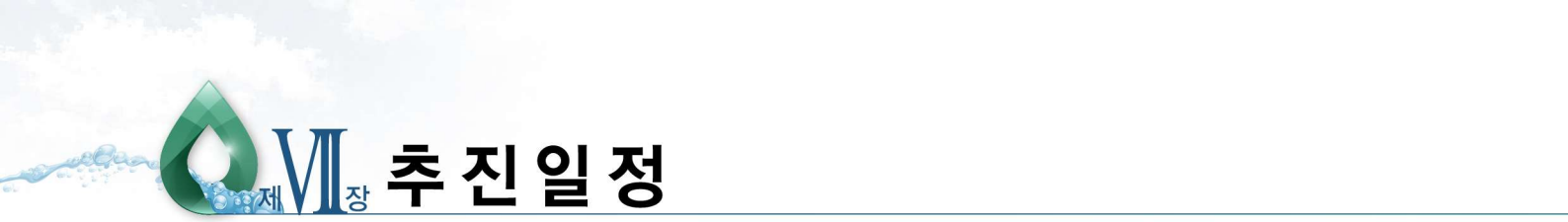
제Ⅶ장 추진 일정

추진전략

3

기후위기시대 도시침수 대응 강화

추진계획	추진일정										
	초기			중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	
(침수위험도) 침수위험도 기반 하수도정비 중점관리지역 지정											
• 침수위험도 분석 기반 하수도정비 중점관리지역 선정 기준 마련											
• 하수도정비 중점관리지역 지정 확대 및 도시침수 대응 사업 지속 추진											
(빗물 수집·배제) 빗물받이 설계기준·관리체계 및 빗물저류·배수 체계 강화											
• 빗물받이 설치·관리체계 강화											
• 빗물 저장 및 배제 강화를 위한 대심도 터널 구축											
(침수대응 고도화) 도시침수 대응을 위한 스마트 하수관로 사업 추진 및 운영 고도화											
• 스마트 하수관로(도시침수) 시범사업 추진											
• 스마트 하수관로(도시침수) 성과평가 및 운영 고도화 방안 마련											
(운영관리 최적화) 극한호우 대응력 향상 및 지역특성을 고려한 설계강우 기준 강화											
• 극한호우·집중호우의 강우강도에 대응 가능한 설계강우 기준 강화											
• 도시침수 사업 완료 지역 중심의 극한호우 대응 비구조적 대책 마련											
(침수대책 마련) 하수도시설 침수 예방 및 대응 대책 마련											
• 지역별 기후변화 특성을 반영한 비상 대책 마련											
• 유역하수도지원센터 중심의 침수 통합지원체계 마련											
(빗물받이 관리 강화) 빗물받이 운영관리 및 지역 주민 참여 방안 마련											
• 빗물받이 전문 위탁관리 방안 마련											
• 빗물받이 막힘 예방을 위한 홍보 및 신고 체계 운영											



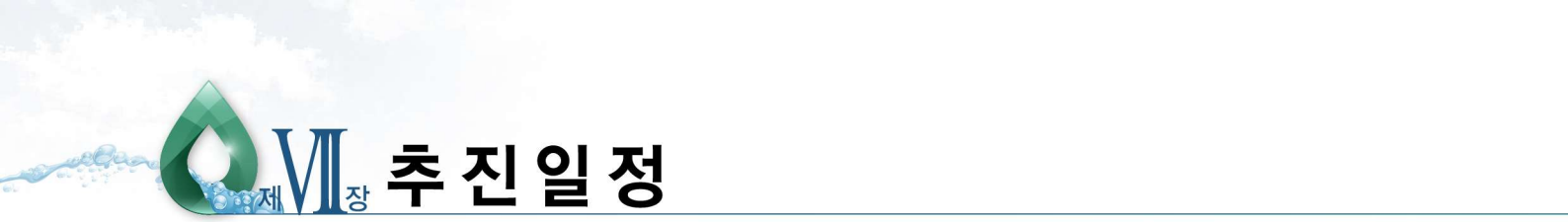
제Ⅶ장 추진 일정

추진전략

4

사회적 변화 대응에 유연한 하수도 구축

추진계획	추진일정											
	초기			중기			장기					
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35		
(유역하수도 이행력 제고) 유역하수도 제도 개선 및 이행력 확보 방안 마련												
• 유역하수도정비계획 수립지침 변경												
• 유역하수도정비계획 이행평가 방안 마련												
(유역별 최적 수질관리) 유역 특성을 고려한 오염원 최적 관리방안 마련												
• 유역별 하수처리시설 성능을 감안한 최적관리 방안 마련												
• 유역 단위 미량오염물질의 효과적 관리 방안 마련												
(유역별 기후위기) 유역하수도 계획 수립시 기후변화 시나리오 도입 방안 마련												
• 단위 유역별 기후변화 시나리오 도출 기준 마련												
• 하수도시설 기후변화 취약성 예측 및 평가기준 마련												
• 유역하수도정비기본계획에 기후위험 취약성 예측 및 평가 결과 반영												
(하수도사업 통합 기반 조성) 하수도사업 통합을 위한 기반 조성												
• 하수도사업 통합 활성화를 위한 업무 구체화 및 기준 마련												
• 하수도사업 통합관리를 위한 시범사업 실시												
(자산관리 고도화) 하수도 정보시스템과 연계한 자산관리 실시												
• 자산관리 시범사업 성과평가 기준 마련 및 전국 확대 방안 마련												
• 차세대 기술을 적용한 자산관리 고도화 방안 마련												
(운영관리) 소규모하수도시설의 운영·유지관리 효율성을 제고 방안 마련												
• ICT 기술 기반 소규모하수처리시설 통합 운영·관리												
• 소규모 마을하수저류시설 설치 사업 시행												
(공공관리) 개인하수처리시설의 효율적 관리를 위한 공공관리 확대												
• 개인하수처리시설 공공관리 확대 및 관리 기준 마련												
• 개인하수처리설 공공관리 재원 지원 방안 마련 및 지원												



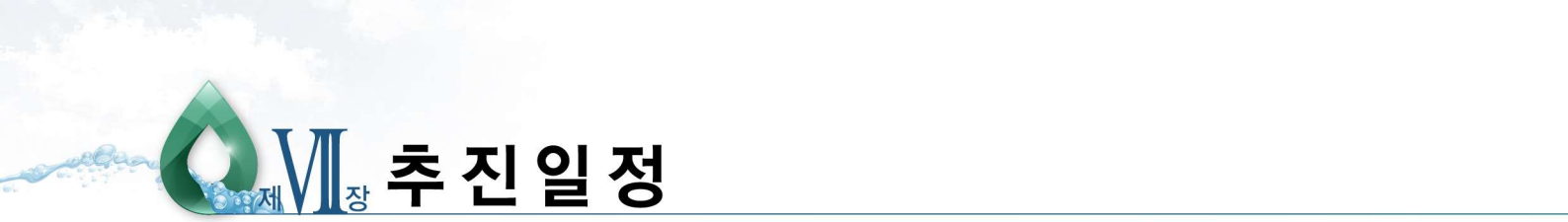
제Ⅶ장 추진 일정

추진전략

5

탄소중립 구현을 위한 하수도 역할 강화

추진계획	추진일정									
	초기		중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
(에너지 자립률 달성) 공공하수처리시설 에너지 자립률 목표 달성 이행 방안 마련										
• 하수처리시설 연계 재생에너지 생산량 예측										
• 에너지소비 실태 진단 기반 에너지 사용량 감축안 마련										
• 에너지자립화 목표 달성을 위한 관리체계 구축										
(탄소감축 대응) 탄소중립 능동적 대응을 위한 하수도 역할 강화										
• 하수처리시설 탄소배출량 산정 고도화 및 검증										
• 하수도시설 탄소감축량 산정안 마련										
• 하수도시설 탄소감축 로드맵 구축										
(바이오가스 생산 확대) 하수처리시설 내 바이오가스 생산량 확대										
• 지역 특성을 고려한 통합소화시설 신설 및 전환										
• 하수슬러지 기반 통합소화시설 설계기준 및 운영 고도화										
• 바이오가스 회수율 증진 및 효율적 이용 방안 마련										
• 바이오가스 시설 설계 및 운영 방법 표준화										
(태양광 기반 재생에너지 생산 확대) 하수도시설 내 태양광 기반 재생에너지 생산량 확대										
• 하수도시설내 태양광 발전의 문제점 파악 및 개선 방안 마련										
• 하수도시설 내 태양광 발전시설 설치 사업 시행										



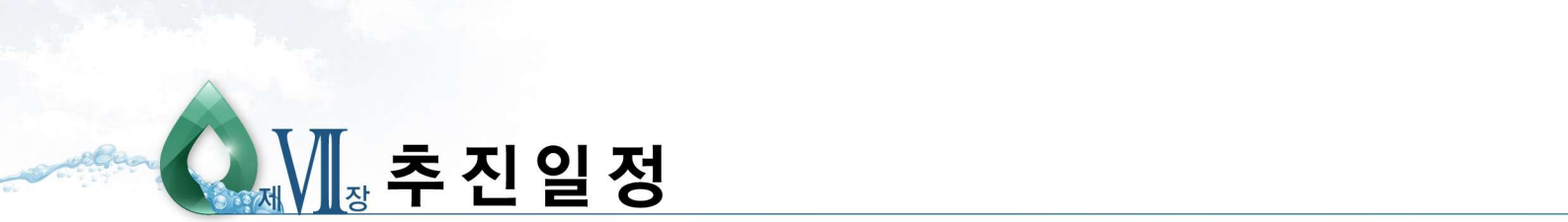
제Ⅶ장 추진 일정

추진전략

6

새로운 가치창출형 하수도 구축

추진계획	추진일정									
	초기		중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
(공간창출) 도시재생을 위한 하수처리시설 부지 내 공간창출 방안 마련										
• 상부공간 이용실태 분석 및 신개념 공간창출 가이드라인 제시	■	■								
• 공간 활용도 및 주민 수용성 증대를 위한 제도 개선방안 마련	■	■	■	■						
(주민친화) 에너지 자립형 하수처리시설 구축을 통한 지역경제 활성화										
• 하수처리와 에너지 생산의 융합을 통한 에너지자립형 도시 구축 방안 마련	■	■	■	■						
• 하수처리시설에서 생산한 에너지를 인근 지역에 공급하여 지역 상생 도모	■	■	■	■						
(악취관리 강화) 악취 통합관리시스템 구축 가이드라인 마련										
• 악취발생원 실태조사를 통한 개선 계획 수립 및 악취기준 강화	■	■								
• 공공하수도시설 악취관리지역 지정 확대 및 관리기준 세분화를 위한 법·제도 개선	■	■	■	■						
• 지능형 감시·제어 체계 구축 및 운영관리 지침 마련	■	■	■	■						
(하수열 확대) 하수열 활용처 확대를 통한 가치창출										
• 하수열 관련 법률 및 제도 개선 추진	■									
• 하수처리수열 활용 타당성 조사 및 시범사업 추진	■	■	■	■						
• 하수관로 내 미처리 하수열에너지 활용 방안 마련	■	■	■	■	■					
(하수 자원화) 하수 내 자원회수를 통한 가치창출										
• 친환경 스마트 농업기술 개발 및 제도 개선						■	■	■		



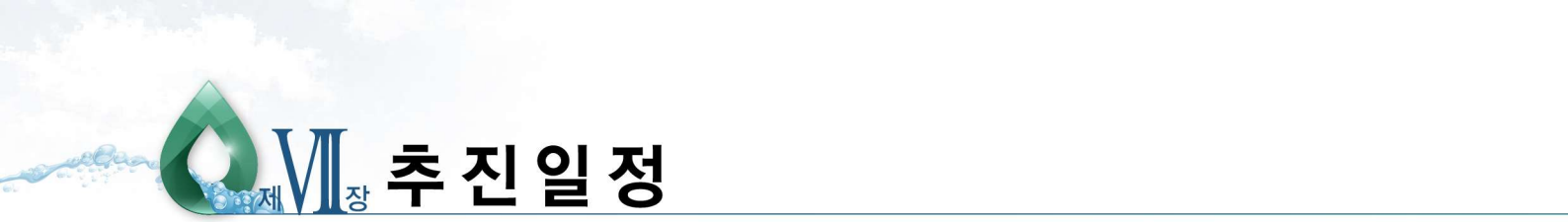
제Ⅶ장 추진 일정

추진전략

7

튼튼한 하수도 재정 구축

추진계획	추진일정									
	초기		중기		장기					
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
(재정 건전성 강화) 하수도시설 재정 건전성 강화를 위한 방안 마련										
• 업종별 사용료 체계 합리화 방안 마련										
• 국고 우선 지원 등 인센티브 방안 마련										
(국고보조 개선) 하수도시설 노후화에 대응한 예산지원 체계 개선										
• 하수처리시설 성능개선(개축) 사업의 국비지원 타당성 조사										
• 하수처리시설 운영관리 성과 지표 및 보조금 지원 모델 개발										
• 하수도 신사업 재정보호를 위한 경제적 타당성 구축방안 수립										
(민간투자사업 활성화) 민간투자사업의 새로운 사업 모델 도출 및 사업관리체계 구축										
• 노후 하수도시설에 대한 민간투자방안 기준 마련										
• 민간투자사업정보 통합 관리체계 구축										



추진전략

8

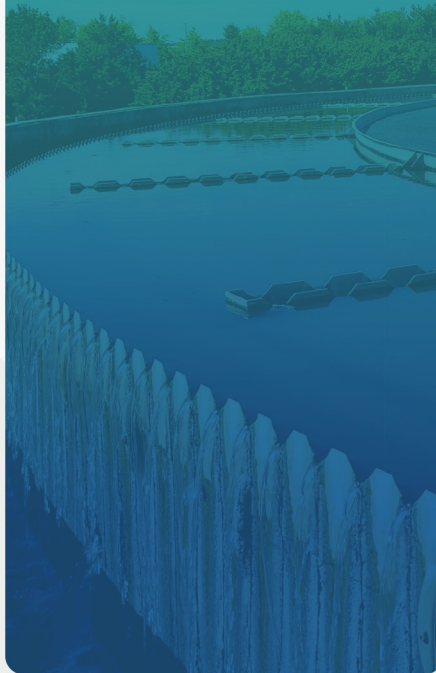
하수도 산업 활성화를 위한 기반 강화

추진계획	추진일정									
	초기		중기			장기				
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
(전문인력 양성 및 특성화 대학원) 사회적 여건 변화에 대응하는 맞춤형 전문인력 양성										
• 사회적 여건 변화에 대응하기 위한 전문가 양성 프로그램 신설										
• 학제간 융합 전문가 양성을 위한 특성화 대학원 지정·운영										
(글로벌 교류) 글로벌 인력 교류 및 협력 네트워크 구축										
• 해외 전문기관과 인력 교류·협력 및 채용연계를 위한 교육과정 개발										
• 하수도 관리 및 처리 기술 관련 공동 교육프로그램 마련										
(미래 하수도 기술 동향 대응) 사회적·기술적 여건변화를 고려한 차세대 하수도 기술 개발										
• 지반침하 대응 동공조사 기술 및 장수명화 하수관로 공법·자재 개발										
• 강우 시 미처리하수 모니터링 및 처리기술 개발										
• 저에너지·저비용 하수처리 재이용수 생산 기술 개발										
• 다지점 원격 통합 운영관리 및 자산관리 고도화 기술 개발										
• 하수처리시설 지능화를 위한 계측·제어 및 하수처리공정 운영 자동화 기술 개발										
• 하수처리시설 에너지 자립률 증대 및 하수도 탄소배출 모니터링·감축 기술 개발										
(산업현장 지원) 국내 하수도 산업 통계 구축 및 해외 진출 전략 마련										
• 국내 하수도 산업 상세 통계 구축										
• K-하수도의 해외 진출을 강소기업 육성 및 지원 방안 마련										



본 페이지는 여백페이지입니다.

국가하수도 종합계획 (2026년~2035년)



부 록



부록 1. 2차 종합계획의 성과(실적)

- ◆ 하수처리시설, 하수관로 지속적 확대로 하수도 보급률 95.6% 달성
- ◆ 하수도 안전관리 확보, 국민편의 하수도서비스 제공
- ◆ 강우 시 하수관리 개선 및 유역단위 하수도관리체계 정착
- ◆ 하수도정책의 경제적 기회창출 강화
- ◆ 하수도 재정의 지속가능 체계 마련

◆ 하수도 보급률 증대

- 공공하수처리시설의 지속적 확충으로 '24년 기준 공공하수도 보급률 95.6%로 상위 선진국 수준으로 향상, 농어촌 하수도 보급률 78.8%를 달성으로 국민 생활환경 개선

[하수도 보급률 증가 현황]

구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
하수도 보급률(%)	93.2	93.6	93.9	94.3	94.5	94.8	95.1	95.4	95.6
농어촌하수도 보급률(%)	68.7	70.0	71.8	73.3	74.6	75.9	76.6	77.8	78.8
하수관로(천km)	143.2	149.0	156.3	160.1	163.1	167.4	168.8	172.5	173.7
처리시설(개소)	649	660	671	681	698	704	714	717	724
시설용량(천m ³ /일)	25,409	25,836	25,845	26,067	26,244	26,491	26,586	26,766	26,879
처리량(천m ³ /일)	20,211	20,112	20,702	20,288	21,016	20,969	20,657	21,434	21,504

자료) 환경부 통계, 처리시설(개소) 및 시설용량은 500m³/일 이상

[OECD 주요국가 하수도 보급률]



자료) 2021년 OECD통계, 기준년도(2021년, 독일 2019년).



부 록

◆ 하수도 안전관리 체계 구축

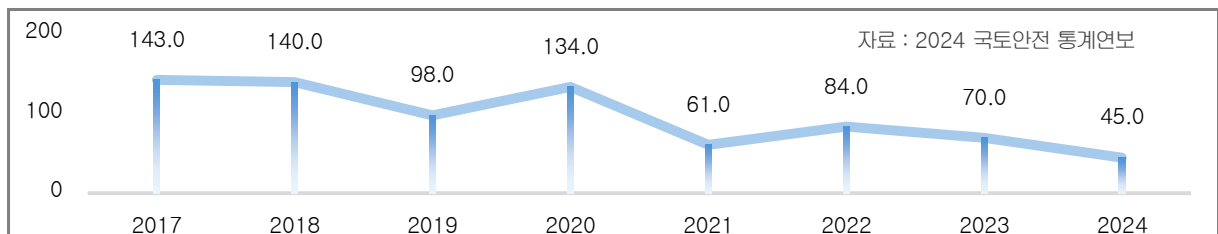
■ 기후변화 대비 하수도 침수 대응능력 강화

- 중점관리지역 지정, 하수도시설 확충사업 지속 추진 및 제도 개선으로 침수방지 기여
 - ※ 2024년 기준 중점관리지역 총 210개소 지정, 55개 지역 침수방지 시설 설치 완료
- 우수배제시설 설계빈도 상향조정
 - ※ 방재상 필요시 지선 30년, 간선 50년, 펌프장 50년 또는 이보다 크게 적용 가능¹⁾

■ 하수관로 적정관리를 통한 도시안전 확보

- 전국 노후하수관로 기술진단 지속 추진, 기술진단 대상을 우수관로까지 확대²⁾
- 노후 하수관로 정비사업(개보수·교체 등) 확대, 수명연장 및 관리대책 마련
 - ※ 하수관로 운영관리시스템 구축 가이드라인(2017) 마련
- 하수관 손상에 따른 지반침하 건수 감소('17년 143개소 →'24년 45개소)

[하수관로 손상에 따른 지반침하]

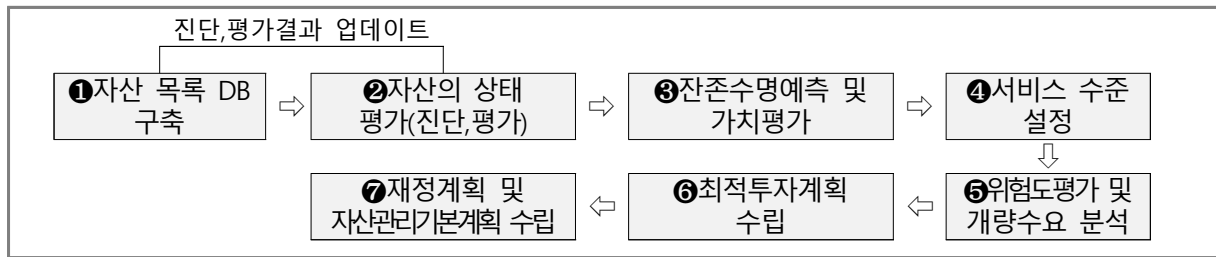


■ 노후 하수관로 정비사업 확대

- 노후 하수관로 정비사업 지속 및 하수관로 관리방안 기틀 마련
 - ※ 2015년~현재까지 노후하수관로 정비사업 관련 공고 1,504건
 - ※ 공공하수도 자산관리체계 구축 업무매뉴얼(2021) 마련

1) 하수도 설계기준(2022)

2) 공공하수도 기술진단 업무처리규정



■ 하수도시설 기능 연속성 확보

- 하수도시설 기능정지시 대응능력 강화를 위한 하수처리시설 피해진단 및 복구기술 개발 등 재난대응 과제 수행
- 하수처리시설 공정/장치/인프라 피해진단 및 복구기술 개발(2022.3, 환경부 한국환경산업기술원) 등 재난대응 과제 지속

■ 하수도시설 근로자 안전사고 제로화

- 하수도시설 근로자 안전사고 제로화를 위한 제도 마련
 - ※ 「공공하수도시설 내 위험물시설의 설치 및 유지관리 업무지침」 개정(2016)
- 제도개선 및 지침제정으로 하수도시설 안전관리 체계 마련
 - ※ 「국가건설표준 하수관로공사 안전 및 환경관리(KSC 61 10 30) 표준시방서」 마련 (2017)
 - ※ 「안전 및 환경관리(KSC 61 10 30)」 표준시방서 1.1.4 안전관리계획, 1.1.5 안전관리활동에 해당 사항 명시
 - ※ 「하수도시설 운영관리 업무지침(2022)」의 IV. 공공하수도 주요시설별 운영관리에 공공하수도 시설의 안전보건관리'에 관련 내용 수록

◆ 국민 편의 중심의 하수서비스 제공

■ 악취 등 하수도 불편 요소 개선

- 생활주변 하수도 악취 저감
 - ※ 합류식 하수관로 설치지역의 정화조 악취제거시설 설치기준 강화 (1일 처리대상인원 200명 이상인 정화조)³⁾
 - ※ 하수도정비 기본계획 수립시 합류식관로 악취 개량계획을 수립하도록 지침 개정⁴⁾
 - ※ 악취기술진단 실무매뉴얼(2020), 하수관로 악취관리지침(2020) 마련

3) 하수도법 시행령, 별표1의 6 개인하수처리시설의 설치기준

4) 하수도정비 기본계획 수립지침(2024.03)



부 록

※ 하수도 악취 저감사업 17개소(2024년 기준) 추진, 스마트하수도 사업 분야에 하수도악취 포함

■ 개인하수처리시설 공공관리 확대

○ 개인하수처리시설의 공동관리 제도 시행으로 수질 민감지역 오염물 배출 관리

※ 개인하수처리시설 관리지역 공고를 통해서 2024년 기준 21,001개소(정화조 5,007개소, 오수처리시설 26,403개소) 관리 중

※ 하수도법에 따라 개인하수처리시설 관리업 시행 중

※ 개인하수처리시설 조사 시 하수도법 시행령 제4조 제10호에 해당하는 지역 또는 구역은 특정으로 기재 (오염총량관리기술지침, 2022)

■ 소규모 하수처리시설 설치·운영관리 강화

○ 소규모 하수처리시설 설치의무화 및 법 개정으로 처리구역 외 지역 수질향상 기대

※ 소규모 공공하수처리시설 합리적 확대 방안 및 수질기준 마련 연구 (2023)

※ (하수도법 시행규칙) 오수처리시설은 일 오수발생량 2톤 초과 배출시설에 설치하며, 정화조는 수세식 변기 설치 또는 2톤 이하 배출시설에 설치

※ 「개인하수처리시설 제조제품의 구조·규격·재질 및 성능기준」 마련 (하수도법 제52조제4항, 시행규칙 제55조)

◆ 강우 시 오염물질 관리체계 강화

■ 강우 시 하수 수집·이송체계 개선

○ 강우 시 효율적인 하수처리 방안 마련을 위한 연구(2018) 수행

○ 합류식 지역의 분류식화 관로정비사업은 배수설비 접속률 90% 이상 달성 가능 시 추진⁵⁾

※ 실시설계 후 배수설비 접속률 90% 달성이 어려울 것으로 판단되면 사업 취소

○ 노후하수관로 정비사업은 정밀조사결과를 바탕으로 긴급물량, 일반물량 및 기술진단 결과 정비사유, 물량을 구체적으로 제시

○ 하수도정비기본계획 수립시 분류식 지역은 강우 시 하수관리대책 마련토록 지침 개정

※ 하수도정비 기본계획 수립지침 (2024)

· 분류식지역은 강우 시 하수관리대책으로 공공하수처리시설 시설용량 초과 하수량 모니터링계획, RDII 발생량 산정, RDII 저감계획 수립 및 계획

5) 하수도분야 보조금 편성 및 집행관리 실무요령(2024)

- 차집관로(간선관로)는 강우 시 불명수 유입을 시뮬레이션을 통해 분석하고, 처리시설과 연계 검토하여 적절한 정비대책을 수립

■ 강우 시 합류식하수도 관리 개선

- 지침개정을 통한 합류식 하수도 관리 강화
- 하수도정비기본계획 수립시 합류식 하수관로 월류수의 효율적인 관리를 위해 우수토실 전수조사 및 중점관리 우수토실 선정하도록 제도 마련
 - ※ 중점관리 우수토실에 대해 월류횟수 저감 및 하수차집 능력 개선을 위한 관리계획 제시 및 우수토실 개량계획 수립 (하수도정비 기본계획 수립 지침)

■ 처리구역 내 그린빗물인프라(GSI) 보급 확대

- 그린빗물인프라(GSI) 관련 가이드라인, 관리·운영매뉴얼, 지침 마련으로 도입 확대
 - ※ 저영향개발(LID) 기법 설계 가이드라인(2016)
 - ※ 비점오염저감 시설의 설치 및 관리·운영 매뉴얼(2020)
 - ※ 비점오염저감 국고보조사업 추진 지침(2024)

■ 합류식하수도 강우 시 하수도 최대처리능력 확보

- 지침 및 가이드라인 제정을 통한 강우 시 하수도처리능력 확보방안 마련
 - ※ 강우 시 유입·처리·방류 및 부하량 등 하수처리시설 운영 모니터링을 위한 강우 시 하수도 시스템 모니터링 및 모델링 가이드라인(2018) 마련
 - ※ 강우 시 유입되는 하수의 모니터링 및 모델링을 통해 강우 시 계획하수량 산정, 하수처리시설에서 강우 시 처리가능량을 고려하여 용량 결정(공공하수도시설 설치사업 업무지침, 2022)
 - ※ 간이공공하수처리시설(신규사업) 총 8개 시설 설치 사업 진행

■ 분류식하수도의 경우 강우 시 유입하수 전량처리

- 지침개정을 통한 분류식 하수도 계획하수량 산정기준 현실화
 - ※ 계획하수량 산정시 상수급수량과 물사용량을 비교·검토하고, 하수관로 I/I조사 결과를 고려하여 계획하수량 산정 (하수도정비 기본계획 수립지침, 2024)
 - ※ 강우 시 하수관리 대책으로 RDII 발생량 산정 및 수집·이송단계의 RDII 저감계획 수립 제시 (하수도정비 기본계획 수립지침, 2024)

◆ 유역단위 하수도 관리체계 정착



부 록

■ 유역단위 하수도 관리체계 정착

- 하수처리의 의무대상인 지자체장에서 유역/지방환경청 관리로 법 및 제도 정비
- 유역하수도 중점추진지역 지정확대 및 관련 지침 마련⁶⁾을 통한 사업추진으로 유역하수도 관리체계 정착
 - ※ 중점추진지역 42개소 선정 (단위유역 29개소 중 21개소 유역하수도정비계획 보고서 검토 기준)
 - ※ 유역 여건에 맞게 하수도 사업계획의 투자우선지역 선정⁷⁾
 - ※ 유역하수도정비계획 수립시 당초 계획의 이행현황 검토
 - 수질개선 · 경제성 등 사업효과 분석 평가, 이행부진사항 분석, 문제점 도출 등 개선방안 제시

■ 유역 수질을 고려한 난분해성 물질 등 방류수 수질관리

- 공공하수처리시설 방류수 수질기준에 대한 시설별, 배출항목별 규제기준 설정 및 수질강화로 방류하천 수질 향상 도모
 - ※ 산업계 TOC 배출실태 조사와 규제기준 개선방안 연구(2015)
 - ※ 처리시설에 따라 법정 항목 외의 관리가 필요한 물질의 모니터링 기준 설정체계 마련
 - ※ 하수도법 제7조 (방류수수질기준)에 따라 처리시설별, 지역별 방류수 수질기준 차등 적용⁸⁾
 - ※ 유역하수도정비계획 수립 권역 중 권역별 수질관리 목표 달성을 위해 엄격한 기준이 필요한 지역을 설정, 유역하수도 단위유역별 방류수 수질기준 강화 및 공고 (항목 : BOD, T-N, T-P)

■ 공공하수처리시설 최적가용기법(BAT) 제도 도입

- 공공하수처리시설 최적가용기법(BAT) 제도 검토 및 시행 여부 미확인
 - ※ 환경오염시설의 통합관리에 관한 법률(약칭 : 환경오염시설법)
 - ※ 환경오염시설법에 따라 발표된 최적가용기법 기준서에 ‘하수, 폐수 처리업’은 미포함

■ 하수도시설 개량 사업의 투자 효율성 제고

- 노후하수처리시설 평가제도 마련 및 분류식화 사업의 투자사업률 제고 기준 마련을 통한 사업의 타당성 확보방안 마련
 - ※ 공공하수처리시설 노후화 실태평가 및 개선 타당성 조사 연구(2019)를 통해 평가 가이드라인 마련
 - ※ 분류식화 사업의 투자 효율성 제고를 위해 실시설계 후 배수설비 접속률 90% 이상인

6) 유역하수도정비계획 수립지침(2021)

7) 유역하수도정비계획 수립지침(2021)

8) 하수도법 시행규칙 별표1~별표3

경우 사업 지속 추진⁹⁾

■ 산업폐수 등 연계처리수 관리 현실화

- 산업폐수 수질검사 및 연계처리수 수질강화를 통한 연계처리수 관리 현실화 마련
 - ※ 분뇨·축산폐수·침출수·산업폐수 등 연계처리수의 유입 수질은 매주 1회 이상 수질검사를 실시 (공공하수도시설 운영관리 업무지침, 2022)
 - ※ 물환경보전법 시행규칙 별표 13 (2021.12) 연계처리수질
 - ※ 산업폐수의 공공하수처리시설 연계처리지침(2011) 현행 사용

◆ 하수도 정책의 경제적 기회창출 강화

■ 하수도산업 지원 및 해외진출 활성화

- 국가물산업클러스터를 통한 물기업의 연구개발 지원, 검·인증 지원, 해외진출 지원과 인재 육성
 - ※ 기술개발과 성능검증, 국내 사업화 및 해외진출까지 전과정을 지원
 - ※ 물관리기술 발전 및 물산업 진흥에 관한 법률(물산업진흥법) 제5조에 따라 물관리기술 발전과 물산업 진흥 및 경쟁력 강화를 위해 '물관리기술 발전 및 물산업 진흥 기본계획(1차, 2차)'을 수립·추진
 - ※ 공공하수도시설 관리업무 대행계약 체결 단계에서 관리대행비용 절감액에 대한 인센티브 지급에 관한 사항을 구체적으로 명시

■ R&D 투자 효율화 및 新성장동력 발굴

- 물산업클러스터 내 실증화시설의 물기업 R&D 지원, 시험검사 및 인검증 지원 등으로 물산업 투자 및 성장 기여
 - ※ 물관리기술 발전 및 물산업 진흥 기본계획 수립
 - ※ 과기정통부, 과학기술·ICT 강국 도약을 위해 '24년 총 5조 8,577억원 투자
 - ※ 국가물산업클러스터 워터캠퍼스 개설 및 환경전문인력 교육, 협회 교육

9) 하수도분야 보조금 편성 및 집행관리 실무요령(2024)



부 록

[국가물산업클러스터 핵심전략]

기업육성 기업하기 좋은 환경조성 1. 기업 NEEDS를 반영한 수요자 중심의 클러스터 운영체계 구축 2. 기업 중심의 비즈니스 편의 제공	기술개발 물관리기술 혁신 선도 1. 산·학·연 공동 R&D 프로세스 구축 2. 선택과 집중을 통한 미래 선도형 핵심 기술개발
인재양성 물 분야 전문 인재 발굴·양성 1. 기업수요 기반의 물산업 전문 인재 육성 2. 글로벌네트워크 구축을 통한 물산업 해외진출 전문가 육성	해외진출 해외진출 활성화 프로세스 구축 1. 물기업 해외진출 지원을 위한 종합 플랫폼 구축 2. 클러스터 브랜드 개발 및 국제 행사 적극적 유치

[공동훈련센터 사업운영체계]



■ 하수도산업 新시장 창출

- 공업용수, 농업·하천유지용수 등 하수처리수 재이용의 합리적 확대
 - ※ 공업용수는 가급적 수익형 민간투자사업(BTO)로 추진, 농업·하천유지용수 등 공익적 비수익 사업은 재정사업으로 추진 가능¹⁰⁾
 - ※ 재이용시설 설치에 소요되는 처리시설, 송·배수관로, 펌프장, 저류시설 등에 대한 시설비 및 설계비, 감리비 등 지원

■ 하수찌꺼기 유효이용 확대

- 유기성폐자원을 활용한 바이오가스 생산 및 이용 촉진방안 마련
 - ※ 유기성폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 (약칭 바이오가스법)
 - ※ 유기성폐자원 통합 바이오가스화시설 설치사업 예산편성 및 집행관리 지침 마련 (2024)
 - ※ 유기성폐자원 바이오가스화 시설 112개소 운영
 - ※ 유기성폐자원 바이오가스화 시설 안전관리 매뉴얼 마련

10) 하수도분야 보조금 편성 및 집행관리 실무요령 (2024)

■ 하수도 에너지자립화 사업 지속 추진

○ 지침 및 매뉴얼 마련을 통한 하수도 에너지 자립 방향 제시

- ※ 하수처리시설의 총 에너지 사용량 대비 신재생에너지의 생산 비율로 에너지 효율성 평가¹¹⁾
- ※ 공공하수처리시설 에너지 절감률, 재생에너지 이용률 평가¹²⁾
- ※ 공공하수처리시설의 에너지 자립률 제고를 위한 진단방법 제시¹³⁾
- ※ 소수력 발전시설, 하수열 이용시설 등 에너지 생산시설과 초미세기포 산기장치, 저에너지·고효율 설비 등 에너지 절감시설 설치사업 지원¹⁴⁾

◆ 하수도 재정의 지속가능체계 구축

■ 지방하수도사업 재정 건전화 및 재투자 여력 확보

○ 제도정비 및 가이드라인 수립으로 하수도시설 재투자 여력 확보

- ※ 하수도분야 보조금 편성시 노후 하수관로 교체·보수사업 우선지원, 노후하수관로 정밀조사 지원 등 노후 하수도 인프라 개선 확대 방향 수립¹⁵⁾
- ※ 2019년 사업부터 지자체의 재정여건 등을 감안하여 세부사업별 국고보조율에서 20%p 이내 상향 적용가능토록 함(2018년 제3회 민간투자사업심의위원회)
- ※ 2022년 제2차 민간투자사업 심의위원회에서는 일산 하수처리시설 현대화 적격성 조사 간소화 결정을 통해 신속한 사업 추진이 가능하게 되었음

■ 하수도시설 자산관리 지원체계 구축

○ 제도정비 및 시범사업 시행, 표준매뉴얼 마련하여 하수도시설 자산관리 지원체계 구축 토대 마련

- ※ 공공하수도 자산관리체계 구축 시범사업(2020)
- ※ 공공하수도 자산관리체계 구축 표준매뉴얼(2021. 환경부)에 따른 스마트하수도 자산관리 체계 구축
- ※ 하수도 자산관리체계 구축 사업과 연계하여 정보시스템 구축 추진(2022)
 - 자산관리 선도사업(2022~2024) : 경산, 영동, 현풍(대구), 양평, 중앙(광양), 청양, 양산, 별내(남양주), 의성, 합천

11) 공공하수도 운영관리 실태점검 업무처리지침 (2023)

12) 공공하수도시설 관리대행업무 지침 (2018)

13) 공공하수도 기술진단 매뉴얼 (2023)

14) 하수도분야 보조금 편성 및 집행관리 실무요령 (2024)

15) 하수도분야 보조금 편성 및 집행관리 실무요령 (2024)



부 록

■ 하수도통계 지표 및 생산·관리체계 개선

- 하수도통계 실효성 증진방안 마련 및 하수도정보시스템 활용으로 통계 지표 및 관리체계 마련
 - ※ 하수도통계 신뢰성 확보방안 마련 연구 (2017)
 - ※ 하수도통계 실효성 증진방안 마련 연구 (2018)
 - ※ 하수도통계 기초자료 검증 연구 (2019)
 - ※ 지능형 하수도정보시스템 구축을 위한 통계 활용방안 마련 연구 (2020)

◆ 예산 투자 실적

■ 2차 국가하수도 종합계획 기간('16~'24) 중 총 국고 18조 투자

- 국가정책에 따라 물 재이용, 스마트 하수도 관리체계 사업, 대심도 빗물저류시설 등 신규 사업에 지속 투자
- (하수관로) 분류식화 사업 및 노후하수관로 정비사업에 따라 관로정비 분야가 37.9%로 가장 많은 재정 투입
 - ※ 국민의 안전예방을 위한 도시침수사업은 최근 극한강우에 따라 침수피해가 증가하면서 투자비용이 증가(2017년 198,738백만원 → 2024년 341,245백만원 (약 1.7배 증가))
- (하수처리시설) 공공수역 수질개선 및 국민에게 쾌적한 생활환경 제공을 위해 하수처리시설 신·증설 등에 투자
 - ※ 도농간의 하수도 보급률 격차 해소를 위해 기 승인된 지자체 하수도정비기본계획 상의 신증설, 하수처리구역 확대 사업 지속 투자

< 환경부 예산 투자 현황 >

(단위 : 억원)

구분	계	처리시설	관로		농어촌	도시침수	재이용	BTL 임대료	기타
			관로정비	정밀조사					
계	178,989	25,178	67,814	929	35,720	12,122	3,318	30,122	3,786
	(100%)	(14.1%)	(37.9%)	(0.5%)	(20.0%)	(6.8%)	(1.9%)	(16.8%)	(2.1%)
2016	20,181	2,757	7,658	297	3,726	—	258	3,320	2,165
2017	20,689	2,779	7,590	25	4,089	1,987	573	3,339	306
2018	17,968	2,274	6,534	—	3,743	1,578	352	3,295	192
2019	20,004	2,856	7,530	52	4,336	1,177	243	3,304	506
2020	17,786	2,870	6,772	127	3,439	961	281	3,291	44
2021	16,850	2,011	7,005	139	3,043	928	363	3,360	—
2022	17,501	2,154	7,477	150	2,968	858	337	3,355	202
2023	20,318	3,219	7,853	95	4,045	1,219	381	3,365	142
2024	27,692	4,258	9,396	44	6,330	3,412	529	3,494	229

주) 농어촌 국고지원사업 : 면단위사업 포함

자료) 하수도사업 결산자료(2016~2024년, 환경부)



부 록

부록 2. 정책지표 평가방법

◆ 지속가능한 하수도 서비스 구축

■ 3차 노후 하수관로 정밀조사율

지표 개요	평 가 방 법	평가 근거
하수관로 상태진단 및 정비 대상 선정을 위한 하수관로 정밀조사에 대한 성과 평가	- 전국 단위 3차 노후 하수관로 정밀조사 대상 관로 연장 중 정밀조사(CCTV조사, 육안조사 등)가 완료된 관로 연장 비율 - 산정식 $\text{하수관로 정밀조사율(\%)} = \frac{\text{3차 노후 하수관로 정밀조사 완료 연장(km)}}{\text{3차 노후 하수관로 정밀조사 대상 연장(km)}} \times 100$	3차 노후 하수관로 정밀조사 사업 추진 내역 -3차 노후 하수관로 정밀조사 대상 관로 연장 -3차 노후 하수관로 정밀조사 완료 관로 연장

■ 노후 하수관로 정비 연장

지표 개요	평 가 방 법	평가 근거
정비 대상으로 판정된 노후 하수관로의 정비*시행 성과 평가	- 전국 단위 정비 대상으로 판정된 노후 하수관로 연장 중 보수·갱신·교체가 완료된 관로 연장 - 산정식 -'24년까지 정비가 완료된 노후 하수관로 연장 2,100km를 포함하여 '35년까지 정비가 완료된 노후 하수관로 누적 연장	- 노후 하수관로 정비 사업 추진 내역 -노후 하수관로 정비대상 중 정비사업 완료 연장 (정비사업 준공물량)

* 하수관로 정비는 갱생(Rehabilitation)으로 정의되며, 보수(Repair, 補修), 갱신(Renovation/Renewal, 更新), 교체(Replacement, 交替)로 분류됨

■ 하수처리시설 성능개선(개량) 개소수

지표 개요	평 가 방 법	평가 근거
노후화, 성능저하, 용량부족 등의 문제가 있는 하수처리시설에 대한 성능개선(개량) 시행 성과 평가	하수처리시설 성능개선을 위한 개량이 완료된 처리시설 개소수	- 하수도 통계 -성능개선(개량) 하수처리시설 개소수

◆ 공공수역 물환경·물순환 보전 강화

■ 처리구역별 목표강우량 설정률

지표 개요	평가 방법	평가 근거
강우 시미처리 하수 최소화 대책 수립을 위한 각 처리구역별 목표강우량 설정에 대한 성과	- 전국 단위 처리구역별 강우 시 미처리하수 최소화를 위한 목표강우량 설정 완료 비율 - 산정식 $\text{처리구역별 목표강우량 설정률(\%)} = \frac{\text{목표강우량설정 처리구역 개소수(개소)}}{\text{총 목표강우량설정 대상 처리구역 개소수(개소)}} \times 100\%$	- 하수도 통계 -전국 목표강우량 설정 대상 처리구역 개소수 -목표강우량 설정 완료 처리구역 개소수

■ 하수관로 분류식화율

지표 개요	평가 방법	평가 근거
강우 시 월류수 방지를 위한 하수관로 분류식화 확대에 대한 성과	- 전국 단위 하수처리구역 면적 대비 분류식 하수관로 설치 면적 비율 - 산정식 $\text{하수관로 분류식화율(\%)} = \frac{\text{분류식 하수처리구역 면적}}{\text{하수처리구역 총면적}} \times 100\%$	- 하수도 통계 -전국 분류식화율 현황

■ 하수처리수 장외 재이용률

지표 개요	평가 방법	평가 근거
물부족에 대응하고, 건전한 물순환체계 구축을 위한 하수처리수에 대한 장외용수로(공업, 농업, 도시유지용수 등)의 재이용 성과	- 전국 단위 공공하수처리시설의 연간 하수처리량 중 하수처리수 장외 재이용량 비율 - 산정식 $\text{하수처리수 재이용률(\%)} = \frac{\text{전국 공공하수처리시설별 연간 하수처리수 장외 재이용량(톤/년)}}{\text{전국 공공하수처리시설 연간 하수처리량(톤/년)}} \times 100\%$	- 하수도 통계 -전국 공공하수처리 시설 연간 하수처리량 -전국 공공하수처리 시설 연간 하수처리수 중 장외용수 재이용량



부 록

◆ 기후위기시대 도시침수 대응 강화

■ 하수도정비 중점관리지역 정비 완료 개소수

지표 개요	평 가 방 법	평가 근거
비용효과적 침수 예방을 위한 침수 위험도 기반 최적 침수 대응 방안 마련 및 지속적 유지관리 능력 강화 성과	'하수도정비 중점관리지역' 지정 지역 중 '35년까지 정비 완료 누적 개소수 -하수도정비 중점관리지역으로 지정한 총 210곳('13년부터 '24년까지) 대상	하수도법 제4조의3(하수도정비 중점관리지역지정 등)에 의해 하수도정비대책 수립·시행 사업

■ 지능형 도시침수 관리시스템 구축 개소수

지표 개요	평 가 방 법	평가 근거
설계강우를 초과하는 극한호우에 대응하기 위한 지능형 도시침수 관리시스템 구축 성과	'30년까지 스마트 하수관로(도시침수) 사업 추진 완료 개소수 -하수관로에 정보통신기술 기반 실시간 수량 모니터링 및 제어 시스템을 구축해 도시침수 피해를 예측하고 대응하기 위해서 추진하는 시범사업 대상	스마트 하수관로 도시침수 대응 시범사업 5곳

◆ 사회적 변화 대응에 유연한 하수도 구축

■ 유역하수도정비계획 이행평가율

지표 개요	평가 방법	평가 근거								
• 유역하수도 정비계획 정책의 실행력 강화를 위한 유역하수도정비계획에서 수립된 계획 이행률 평가	• 지표 <table border="1"><thead><tr><th>지표</th><th>세부지표</th></tr></thead><tbody><tr><td>계획수립 (20점)</td><td>• 유역별목표 설정(10점) • 수질개선 시나리오 구성(10점)</td></tr><tr><td>계획이행 (40점)</td><td>• 유역하수도정비계획의하수도정비기본계획 반영도(5점) • 방류수질 강화(20점) • 하수도시설 통합설치(10점) • 하수도 통합운영(5점)</td></tr><tr><td>계획효과 (40점)</td><td>• 수질개선 목표 달성도(20점) • 유역별목표 달성도(20점)</td></tr></tbody></table>	지표	세부지표	계획수립 (20점)	• 유역별목표 설정(10점) • 수질개선 시나리오 구성(10점)	계획이행 (40점)	• 유역하수도정비계획의하수도정비기본계획 반영도(5점) • 방류수질 강화(20점) • 하수도시설 통합설치(10점) • 하수도 통합운영(5점)	계획효과 (40점)	• 수질개선 목표 달성도(20점) • 유역별목표 달성도(20점)	• 유역하수도정비기본 계획 기반 이행평가를 통해 평가
	지표	세부지표								
계획수립 (20점)	• 유역별목표 설정(10점) • 수질개선 시나리오 구성(10점)									
계획이행 (40점)	• 유역하수도정비계획의하수도정비기본계획 반영도(5점) • 방류수질 강화(20점) • 하수도시설 통합설치(10점) • 하수도 통합운영(5점)									
계획효과 (40점)	• 수질개선 목표 달성도(20점) • 유역별목표 달성도(20점)									
• 산정식 지표 평가점수 합계 이행평가율(%) = $\frac{(\text{계획수립}+\text{계획이행}+\text{계획효과})}{100\text{점}} \times 100\%$										

◆ 탄소중립 구현을 위한 하수도 역할 강화

■ 공공하수처리시설 에너지 자립률

지표 개요	평가 방법	평가 근거
- 신재생에너지 생산 및 바이오가스의 효율적인 활용, 현실적인 에너지소비 절감을 반영한 에너지자립화율 달성 이행 - 공공하수처리시설의 신재생에너지 생산 및 활용, 에너지소비 절감에 대한 효율성 평가	- 산정식 $\text{에너지 자립률(\%)} = \frac{\text{신재생에너지생산량을 통한 내부 활용} + \text{외부판매량}}{\text{하수처리시설 총 에너지 사용량}} \times 100\%$ ※ 상기 산정식은 향후 에너지 자립률 산정방식의 정의에 따라 변동될 수 있음	- 신재생에너지 내·외부 생산량 (참고 EU 외부 신재생에너지 활용 허용 제시) - 신재생에너지의 최종 활용 기반 자료 (참고: 탄소감축은 생산된 신재생에너지의 최종 활용 시 발생) - 에너지 소비 절감 및 효율성

■ 재생에너지 생산량 (바이오가스 및 태양광 발전)

지표 개요	평가 방법	평가 근거
하수처리시설 내부 및 인근(법적개정은 통한 허용범위내) 재생에너지 총생산량	재생에너지 생산량 중 바이오가스 생산량(Nm³) 및 태양광 발전량(Gwh)	하수처리시설 에너지소비량 90-100만 TOE/년 대비 자립률 30% 달성을 위한 최소 생산량

◆ 새로운 가치 창출형 하수도 구축

■ 대규모(10만m³/일 이상) 하수처리시설 하수열 회수 적용 개소수

지표 개요	평가 방법	평가 근거
하수처리과정에서 발생하는 열 에너지를 회수하여 신재생에너지로 활용하고 있는 현황을 파악	'35년까지 10만m³/일 이상인 하수처리시설 중 하수열 회수(열교환기, 히트펌프 등 열에너지 회수 장치)가 적용되어 운영 중인 시설의 누적 개소수	「국가 탄소중립 녹색성장 기본계획」 (2050년까지 하수열 활용 확대 포함)



부 록

◆ 튼튼한 하수도 재정 구축

■ 하수도 요금 현실화율

지표 개요	평 가 방 법	평가 근거
하수도요금 현실화율의 개선 여부 확인	'35년까지 특광역시80%, 시·군 50% - 하수처리 원가 대비 하수도요금을 통한 현실화율 $\text{하수도 현실화율(\%)} = \frac{\text{하수도 요금}}{\text{하수처리 원가}} \times 100\%$ - 기준년도 대비 하수도요금 현실화율 개선율 평가 $\text{요금 개선율(\%)} = \frac{\text{대상연도 현실화율} - \text{전년도 현실화율}}{\text{전년도 현실화율}} \times 100\%$	- 공공하수도관리청별 총괄원가 보고서 - 하수도 통계 - 결산, 하수도 요금, 하수도사용료

◆ 하수도 산업 활성화를 위한 기반 강화

■ 미래 하수도 기술개발(R&D) 건수

지표 개요	평 가 방 법	평가 근거
사회적, 기술적 변화에 능동적 대응이 가능한 미래 하수도 기술 개발 여부 확인	①하수관로 장수명화 및 지반침하 대응 기술, ②강우 시 미처리하수 관리 기술, ③하수처리수 재이용 기술, ④자산관리 고도화 기술, ⑤하수처리시설 지능화 기술, ⑥하수처리시설 에너지 자립률 증대 및 탄소배출 감축 기술 등에 대한 기술개발(R&D) 시행 여부	관련 기술개발(R&D) 이력



본 페이지는 여백페이지입니다.