

하수처리수 재이용 촉진 시범사업 추진계획

2005. 3

환 경 부

목 차

제1장 사업의 개요

1. 추진배경	1
2. 현황 및 문제점	2
3. 추진방향	3
4. 사업개요	3
5. 기대효과	6
6. 추진절차 및 일정	7

제2장 사업별 세부추진 계획

1. 하수처리수 재이용 시범사업	8
2. 하수처리수 재이용 수질 권고기준 마련	11

붙임 1. 하수처리수 재처리시설의 정의	17
2. 하수처리수 재이용 시범사업 사업비 예상내역	19
2-1. 하수처리수 재이용 시범사업 경제효과	21
3. 하수처리수 재이용 시범사업 참여 신청서	23
4. 하수처리수 재이용 시범사업 평가배점표	24
5. 하수처리수 용도별 재이용 수질 권고기준(안)	25
6. 하수처리수로 농사짓는 천안하수처리장	26
7. 「시민의 강」을 만든 경기 부천하수처리장	28
8. 「전천화된 하천을 살린」 경기 안양 석수하수처리장	30
9. 2003년 하수처리수 재이용 현황	32

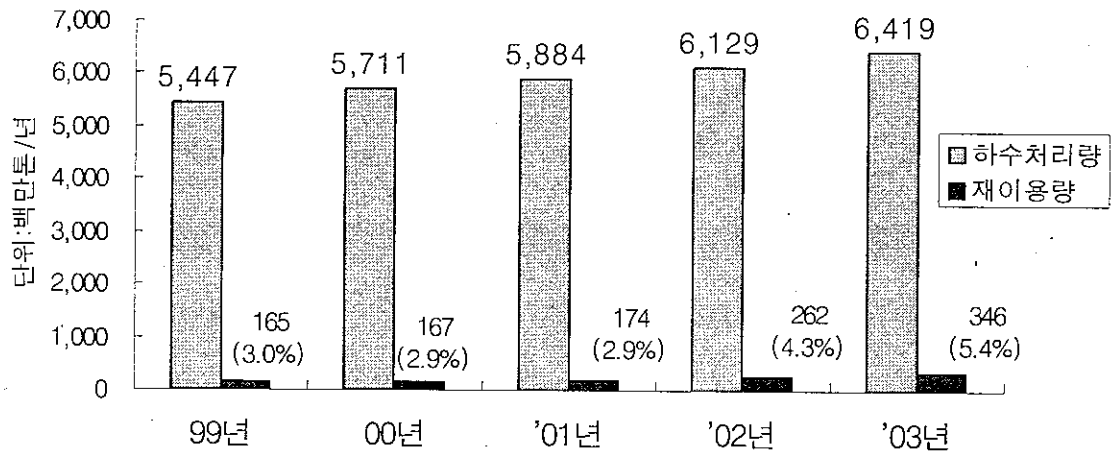
제1장 사업의 개요

1. 추진배경

- 그동안 대형 댐 또는 저수지를 축조하여 수자원을 확보하는 정책을 추진하였으나, 환경파괴의 논란 및 수몰주민의 반대 등으로 대형 댐 설치에 한계에 도달
 - 최근에는 대체 수자원의 개발과 함께 물절약, 중수도시설 의무화 등 물 수요관리정책을 추진하고 있으나, 점증하는 물 수요를 충족하기에는 부족한 실정
- 2001.3월부터 하수도법을 개정하여 하수처리수를 재이용하도록 의무화함에 따라 재이용율은 점차 증가하는 추세
 - 그러나 하수처리수 재이용은 대부분 장내 세척수 및 청소수 등으로 사용하고, 장외는 주로 하천유지용수로 사용
- 그러나, 하수처리수 재이용에 대한 수질기준이 없고, 안전성이 검증되지 않은 상태에서 하수처리수를 사용함에 따라 문제의 발생 소지가 상존하여 재이용 활성화 미흡
 - 현재 하수처리수 재이용은 극히 제한적으로 공급자와 수요자와의 협의에 의해 농업용수 및 공업용수로 사용
- 이에 따라 새로운 형태의 수자원을 개발하고, 장래의 물부족 사태를 적절히 대응하기 위해서는 막대한 양의 하수처리수를 재이용 하는 것이 시급한 현실임
 - 이와 병행하여 하수처리수를 안전하게 재이용할 수 있도록 하수처리수 재이용수질 권고기준 마련 필요

2. 현황 및 문제점

- '03년말 현재 연간 64억톤의 하수처리수 중 약 5.4%인 3.4억톤을 재이용, 재이용율은 점차 증가하는 추세



- 하수처리장이 도심 외곽지역에 위치하여 인근에서 수요처를 확보할 수 없어 장외 재이용율이 낮은 실정
 - 장내용수는 70.8%로 세척수·냉각수 등으로 사용, 장외용수는 29.2%이며 주로 하천유지용수로 사용

〈 '03년 하수처리수 재이용량 〉

(천톤/년, %)

	재이용량	장내 재이용					장외 재이용				
		소계	세척수	냉각수	청소수	기 타	소계	공업용수	농업용수	하천유지	기 타
2003년	346,247	245,250	162,072	25,432	14,858	42,887	100,997	212	9,294	83,250	8,241
	100(%)	70.8	46.8	7.3	4.3	12.4	29.2	0.1	2.7	24.0	2.4
2002년	261,926	193,067	101,086	21,302	13,004	57,675	68,859	-	10,206	58,653	-
	100(%)	73.7	38.6	8.1	5.0	22.0	26.3	-	3.9	22.4	-

- 하수처리수 재이용을 위한 시설 설치 및 운영에 소요되는 비용이 상수도 사용절감 등에 의한 편익보다 높아 경제적 손해 발생으로 재이용수 사용을 회피
 - 비용 : 초기 설치비용(공급관로), 유지관리 및 운영비 등

- 편익 : 상수도 요금 및 물이용부담금 등 절감비용

※ 재이용 공급관로를 신설함에 따라 사업비 증가 및 민원우려

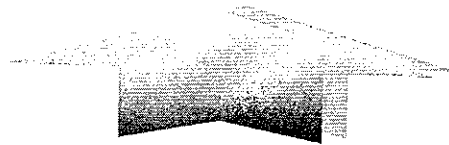
- 재이용수에 세균, 바이러스 등 병원균의 존재 가능성이 있고, 색도 및 냄새 등에 의해 심미적 거부감 발생

3. 추진 방향

하수처리수의 재탄생

「하수처리수 재이용의 촉진」

「구체적 실천방안 제시」



◇ 하수처리수 재이용 시범사업 실시

◇ 재이용수질 권고기준 마련

4. 사업 개요

□ 사업명 : 하수처리수 재이용 현실화 시범사업 추진 계획

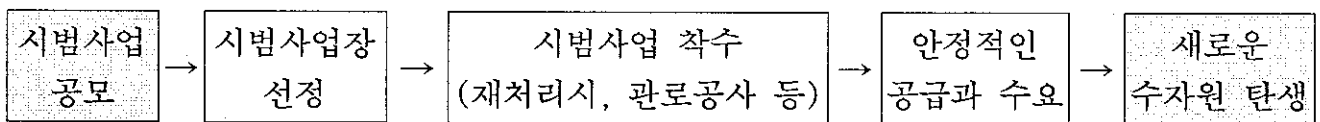
□ 사업목적

- 무관심·무의미로 간주되었던 하수처리수를 안정적인 수자원 공급원으로 재탄생시키고,

- 민고 이용할 수 있는 안정적인 하천유지용수 및 농업용수 공급원 마련
- 양질의 수자원을 저렴한 비용으로 산업체에 공급하여 경쟁력 향상
- 국민들이 갖고 있는 하수처리수에 대한 막연한 혐오감을 깨끗하고 유용하다는 고정관념으로 전환하고자 함

□ 사업기간 : 2005년 ~ 2007년(3개년)

□ 사업절차



□ 사업대상

- 농업용수, 공업용수, 하천유지용수, 기타분야 각 1개소

□ 사업내용

⇒ 양질의 하수처리수 수질 확보를 위한 재처리시설 설치와 하수처리수를 수요대상 지역에 안정적으로 공급하기 위한 관로 및 부대시설(펌프장) 등 설치

⇒ 하수처리수의 안정적인 재이용을 위한 『재이용 수질 권고기준』 마련
<농업용수>

- 공급하고자 하는 경작지 농업인의 사전 동의하에 실시

- 농업인을 대상으로 하므로 설치에서 공급까지 농업인 부담액이 전혀 없도록 추진

- 양질의 방류수를 재처리하기 위한 재처리시설(여과, 소독시설 등) 및 안정적으로 공급할 수 있는 관로, 기타 부대시설 (펌프장 등) 설치에 관한 사업

- 논농사에 국한하지 않고, 밭농사·화훼농사 등 안정적인 용수공급을 필요로 하는 농업의 모든 분야에 적용
 - 별도의 가공처리를 하지 않고 생식되는(딸기, 채소 등) 농산물을 경작할 경우 가급적 제외

〈공업용수〉

- 하수처리수 공급 가능한 산업체와의 협약 체결 완료 후에 실시
- 고도로 처리된 양질의 하수처리수를 전용공업용수보다 저렴하게 산업체에 공급하여 경제 활성화 및 수질오염 총량관리제 목표달성 가능한 사업이어야 함
- 수요자의 요구에 부합되는 수질을 얻을 수 있는 재처리시설 설치 및 공업지역에 이르는 관로 설치 등에 관한 사업 실시

〈하천유지용수 : 인공생태하천 조성 등〉

- 급격한 도시 발전 및 팽창으로 친수공간이 절대 부족한 도심의 건물사이에 맑고 푸른 물이 흐를 수 있는 인공생태하천 조성
 - 건천화된 하천에 하수처리수를 공급하여 주민친화공간 형성
- 양질의 하수처리수를 재처리하기 위한 시설(여과,소독시설 등) 및 하천에 이르는 관로, 기타 필요한 부대시설(펌프장 등) 설치에 관한 사업
 - 하천 주변의 공원화 및 체육시설 조성사업등과 병행 실시
 - 단순히 하천 유지가 아닌 자연학습장 및 어린이 물놀이 공간 제공 등 생태하천을 조성

〈기타 분야〉

- 하수처리수 재이용의 단순 고정관념을 탈피한 새로운 분야 개발

5. 기대효과

- 무가치로 여겨졌던 하수처리수를 가치생성으로 재탄생시킴
 - 하수처리수로 농사를 짓고, 산업현장의 중요한 공급원이 되어 새로운 수자원임을 과시
- 하수처리수가 새로운 수자원으로 탄생할 수 있다는 현실성 부여
 - 일상생활과 접하는 인공생태하천을 통해 친환경적인 하수도 정책을 국민들이 육안으로 확인할 수 있는 기회 제공
- 도심을 가로지르는 맑고 푸른 물로 인하여 삭막한 시민들에게 자연주의 정서 고취 및 삶의 질 향상
 - 도심하천복판의 인공생태하천을 조성하여 자연과 함께하는 생활환경으로 부각
- 저렴하고 안정적인 하수처리수 공급으로 불황 극복 및 경제 활성화
 - 용수 과소비 업종이 밀집된 공업단지의 큰 호응 예상
- 안정적인 농업용수 공급은 농업인의 경작에 대한 관심을 고조시켜 수확량 증가

6. 추진절차 및 추진일정

		사 업 내 용	
2005년	3월	○ 하수처리수 재이용 우수사업장 현장 견학 ○ 하수처리수 재이용 시범사업 추진계획 마련	
	3월~5월	○ 하수처리수 재이용 시범사업장 신청 공모	
	6월	○ 재이용 시범사업장 선정 평가반 구성 - 내부·외부 평가위원 구성 및 응모사업장 평가 ○ 시범사업장 선정 및 발표 ○ '06년 예산 배정에 반영 ○ 재이용수질 권고기준(안) 관계부처 협의	
	7월	○ 하수처리수 재이용 시범사업 착수 ○ 시범사업장 사업 일정표 제출	
	8월	○ 재이용수질 권고기준(안) 관계 전문가 의견수렴	
	11월	○ 재이용수질 권고기준 설명회 및 마련	
	9월,12월	○ 시범사업 추진실적 제출	
2006년	1월~12월	○ 하수처리수 재이용 시범사업 진행	
	6월	○ 중간보고회	
	3월,9월,12월	○ 시범사업 추진실적 제출	
2007년	3월,6월	○ 시범사업 추진실적 제출	
	11월	○ 최종평가회 실시 ○ 확대보급 및 홍보, 관련 지침 개정	

제2장 세부추진계획

1. 하수처리수 재이용 시범사업

〈 기본 방향 〉

- ◇ 재이용 용도를 농업용수, 공업용수, 하천유지용수, 기타분야 4개 분야로 구분하여 실시
- ◇ 대상시설 : 재이용량이 1만톤/일 이상인 하수처리장
 - 고도처리 공법을 운영중이거나 고도처리 수준 이상의 방류수질을 확보하고 있는 하수처리장
 - 고도처리시설 공사중이면서 하수처리수 재이용을 하고자 하는 하수처리장

□ 시범사업 개요

① 사업 내용

- 사업기간 : 2005년 ~ 2006년
- 사업대상 : 하수처리수 재이용 시범사업장 4개소
- 예상 총사업비 : 400억원

② 사업시행 방식

- 기술공모 방식 또는 설계·시공 일괄계약방식 등 지자체의 여건에 따라 적정 공사방식 적용

③ 국고보조금 지원

- 국고 보조율 : 기존 하수처리장 개량 및 하수관거 보조율에 준함
 - 광역시 30%, 도청소재지 50%, 일반 시·군 70%

○ 지원방법

- 기본 및 실시 설계 용역비는 지자체 예산으로 우선 수행
- '06년 예산으로 총사업비에 보조율을 반영하여 지원

○ 지원범위

- 하수처리수의 재처리시설(여과,소독시설 등) 설치를 위한 공사비
 - 고도처리된 방류수를 재처리하는 시스템은 원칙적으로 제외하며 여과 또는 소독시설 등의 간단한 추가적인 시설만을 인정
 - 다만, 시범사업 선정 평가위원이 인정하는 경우에는 여과·소독외의 재처리 시설도 지원
- 송배수 관로 설치비, 펌프장·저류시설 등 부대시설 설치비

※ 예산 지원 불가 항목

- 재처리시설 설치를 위한 토지매입비 등
- 생태하천 조성의 경우 하천 주변 공원화 및 체육시설 조성사업 등에 소요되는 예산
- 공업용수의 경우 처리장에서 각 수요자에게 공급되는 관로 설치비

③ 사업 추진

○ 시범사업장 공모 : 2005.3.28(월) ~ 5.21(토)

- 재이용 시범사업 참여 신청서 양식 (붙임 3)

○ 시범사업 참여 신청서 평가 : 2005.5.23(월) ~ 6.20(월)

- 관련 전문가로 구성된 평가위원단을 편성·평가회의 개최

○ 시범사업장 선정·발표 : 2005.6.20(월)

○ 사업 일정표 제출(시범사업장→환경부) : 2005.7.15(금)

- '05.7월 기본 및 실시설계 용역 착수

- 분기별 사업 추진 실적 제출(시범사업장→환경부)
 - '05년 2회(9월,12월), '06년 3회(3월,9월,12월), '07년 2회(3월,6월)
- 중간보고회 : '06.6월
- 최종평가회 : '07.11월
- 확대 보급 및 홍보, 관련지침 개정 : '07.11월

□ 시범사업 선정

① 재이용 용도별 시범사업장 선정 대상

- 농업용수 공급을 위한 재이용 하수처리장 1개소
 - 가급적 사업계획서 평가결과 타당한 처리장은 모두 선정할 수 있도록 선정대상 처리장수 조정 가능
- 공업용수 공급을 위한 재이용 하수처리장 1개소
- 하천유지용수 공급을 위한 재이용 하수처리장 1개소
- 고정관념을 탈피한 분야의 공급을 위한 재이용 하수처리장 1개소

② 시범사업장 선정 방법

- 하수처리수 재이용 관련 전문가로 구성된 평가위원단 운영
 - 내부위원 3인, 외부위원 5인(위원 명단 : 추후 확정)
 - 평가배점표에 따라 최고 점수 처리장 선정(붙임 4)

③ 재이용 용도별 시범사업 선정시 우선 고려사항

- 고도처리시설 운영중일 경우 추가로 재처리시설을 설치하는 것은 자제하되, 여과·소독시설 등 단순한 처리공정이 추가되는 것은 허용
 - 부득이, 재처리시설을 설치하고자 하는 경우 재처리시설 설치의 타당성 신중 검토
- 고도처리시설 개량사업과 병행한 사업 추진 여부

〈농업용수〉

- 상습적인 농업용수 부족으로 어려움을 겪는 지역
- 하수처리장 인근에 논·밭농사, 화훼단지 등이 활성화된 지역
- 별도의 가공처리를 하지 않고 생식되는(딸기, 채소 등) 농산물을 재배하는 지역은 가급적 제외

〈공업용수〉

- 공장지역 주변에 위치하여 상시 공업용수 부족현상을 겪는 지역
 - 연중 균등한 용수가 사용되는 펄프, 제지, 화학공업단지 등
 - 재처리된 하수처리수를 별도의 처리없이 생산공정 투입이 가능한 공장 밀집 지역
- 냉각용수로의 사용은 사례가 많으므로 가급적 배제하고 신규 용도로 활용하여 사업 성공시 파급효과가 큰 지역

〈하천유지용수:인공생태하천 조성 등〉

- 주민친화공간이 필요한 지역
- 하천이 건천화되어 유지용수가 필요한 지역
- 하천변이 공원화되어 있고, 수혜자가 많아 홍보 효과가 큰 지역

2. 하수처리수 재이용 수질 권고기준 마련

□ 추진 배경

- 하수처리수 재이용에 대한 중요성이 부각되고 있지만, 수질기준이 없고 안전성이 검증되지 않은 상태에서 사용되어 문제발생 소지가 상존
- 또한, '03년 국정감사시 하수처리수 재이용의 필요성이 제기 되었고, 이에 따라 재이용수질 권고기준을 마련하기로 결정

□ 그간 추진 경위

- '04.10.20 : 하수처리수 재이용 수질 권고기준(안) 마련
- '04.10.20~12 : 권고기준(안) 의견 수렴
 - 의견수렴 기관 : 유역(지방)환경청, 16개 시·도, 농림부, 대한 상하수도학회, 한국상하수도협회, 환경관리공단

□ 재이용 수질 권고기준(안) 내용

① 재이용 대상시설 : 재이용량이 5천톤/일 이상인 하수처리장

② 용도별 재이용수질 권고기준

- 국내외의 용도별 수질기준과 국내 환경기준 및 중수도 수질기준을 고려하여 용도별 재이용수질 권고기준을 제시
 - 재이용 용도 : 공업용수, 농업용수, 환경용수, 청소용수
- 용도별 재이용수질 권고기준(안) : 붙임 5
 - 공업용수로 재이용시 공급자는 권고기준 이내로 처리하여 공급하고, 수요자는 냉각용수, 보일러 보충수, 공정수 등의 용도에 따라 재처리하여 사용
 - 농업용수, 환경용수, 청소용수로 재이용시 하수처리장에서 권고기준 이내로 처리하여 수요자에게 공급

□ 재이용 대상시설 공정개선 및 재이용설비 설치

- 권고기준을 초과하는 하수처리시설은 고도처리시설, 여과·염소 소독시설 등 시설보완
- 재이용수를 수요자에게 공급하기 위한 재이용설비(송배수관, 배수 탱크 및 고가수조, 이용설비 등) 설치

□ 향후 추진계획

- 권고기준(안) 관련부처(농림부, 건교부) 협의 : 6월
- 권고기준(안) 관련 전문가 의견 수렴 : 8월
- 권고기준 마련을 위한 설명회 실시 : 11월
- 권고기준 마련 : 11월

< 부 림 >

1. 하수처리수 재처리시설의 정의
2. 하수처리수 재이용 시범사업 사업비 예상내역
 - 2-1. 하수처리수 재이용 시범사업 경제효과
3. 하수처리수 재이용 시범사업 참여 신청서
4. 하수처리수 재이용 시범사업 평가배점표
5. 하수처리수 용도별 재이용 수질 권고기준(안)
6. 하수처리수로 농사짓는 천안하수처리장
7. 「시민의 강」을 만든 경기 부천하수처리장
8. 「건천화된 하천을 살린」 경기 안양 석수하수처리장
9. 2003년 하수처리수 재이용 현황

하수처리수 재처리시설의 정의

1. 재처리시설의 종류 및 기능

○ 정의

- 하수처리장의 방류수를 생활용수, 공업용수, 농업용수 등으로 재이용할 수 있도록 사용목적별 요구 수질에 맞게 다시 처리하는 시설

○ 재처리시설의 공법

- 급속여과법

- 안정된 처리성능을 얻을 수 있고, 운전도 용이
- 모래, 안트라사이트 등의 입상여재로 이루어진 여층에 비교적 높은 속도로 유입수를 통과시켜 부유물을 제거하는 방법

- 활성탄 흡착법

- 정수처리, 하수의 고도처리, 유기산업폐수의 처리에 광범위하게 적용
- 용질이 활성탄표면에 달라붙게 하여 제거하는 물리적 흡착방법

- 막 분리법

- 한외여과시설 : 용존물질 또는 콜로이드 물질을 제거하기 위해 다공성 막을 이용하여 가압운전하는 시설
- 역삼투시설 : 용매는 통과하지만 용질은 통과하지 않는 반투막 성질 이용한 처리시설

- 소독시설

- 염소 소독 : 간편한 공급 및 조절, 낮은 가격 등으로 널리 사용됨
- 자외선 소독 : UV램프 모듈이 설치되는 소독수로 설치 필요

○ 재처리시설 공정도

- 재이용 목적이나 제거 대상 물질, 그 제거 정도에 따라 다르며, 하나의 단위공법 혹은 두 개 이상의 단위공법의 조합으로 구성됨



○ 하수처리수 재이용시설 설계·설치·운영시 유의사항

- 재이용의 경제성을 높이기 위해서 처리기술은 매우 중요
 - 용도별 적합한 처리기술을 선정
 - 상수도와의 오접합 방지대책 마련
- 위생상의 문제점
 - 재이용수의 오염, 오사용 방지
 - 세균, 바이러스 등의 병원성 미생물의 효과적인 제거
 - 냉각탑이나 처리공정에서 발생하는 휘발물질에 따른 악영향 해결
- 유지관리의 전문성 확보
 - 재이용 설비의 원활한 유지관리를 담당할 기술인력 필요

[붙임 2]

하수처리수 재이용 시범사업 사업비 예상내역

1. 현행 방류수질 개선이 필요하여 재처리시설을 추가로 설치해야 하는 경우

$$\begin{aligned}\text{예상 사업비} &= \text{공사비} + \text{설계비} + \text{기타경비} \\ &= 8,586 + 330 + 935 \approx 10,000 \text{ 백만원}\end{aligned}$$

□ 공사비 : 건설비+관로공사비 = 7,336 + 1,250 = 8,586 백만원

○ 재이용량 : 10,000 m³/일 (Q는 천m³/일 적용)

○ 급속모래여과+활성탄흡착+소독설비에 대한 건설비용 산정

○ 송수관 연장은 2.5Km 적용

○ 송수관 산출공식 단위는 원/m를 적용

- 처리시설 건설비 : 7,336 백만원

$$: 1.25 \times (3,024 \times Q^{0.643} - 1,795.2 \times Q^{0.622}) + 48.95 \times Q^{0.3855} = 7,336 \text{ 백만원}$$

(참조: 주택단지내 상수·오수발생량 원단위 산정 및 하수처리시설 소요비용 연구,
하수처리수의 재이용 기술에 관한 연구)

- 관로공사비 : 1,250 백만원

(참조 : 2005년 생활하수과 예산편성 및 집행관리 실무요령)

□ 설계비 : 330백만원

$$\text{공사비} \times \text{설계비 효율} = 8,586 \times 0.0378 \approx 330 \text{ 백만원}$$

(엔지니어링 사업대가(설계비 효율, 3.78%) 기준)

□ 감리비 등 기타경비 : 935백만원

예) 사여과지 및 UV소독시설을 추가 설치하여 인근 하천의 유지용수로 공급하고 있는 안양 석수하수처리장의 경우

구분 금액(단위: 백만원)	계	토 목	건 축	기 계	전 기
계	8,446	6,607	118	3,042	120
종침변경	11	11	-	-	-
사여과지	1,060	270	-	785	5
UV소독조(관로형)	597	55	22	515	5
송수가압장	733	282	96	245	110
구내배관	238	182	-	56	-
송수관로	5,807	5,807	-	-	-

2. 현행 방류수질 개선없이 재이용하는 경우

⇒ 방류수를 농업용수로 공급하고 있는 천안하수처리장의 사례

○ 사 업 비 : 350백만원

- 펌프실, 배관, 펌프류 건축공사 79백만원
- 송수관로 공사 199백만원
- 방류맨홀 및 동력공사비 17백만원
- 간접공사비 55백만원

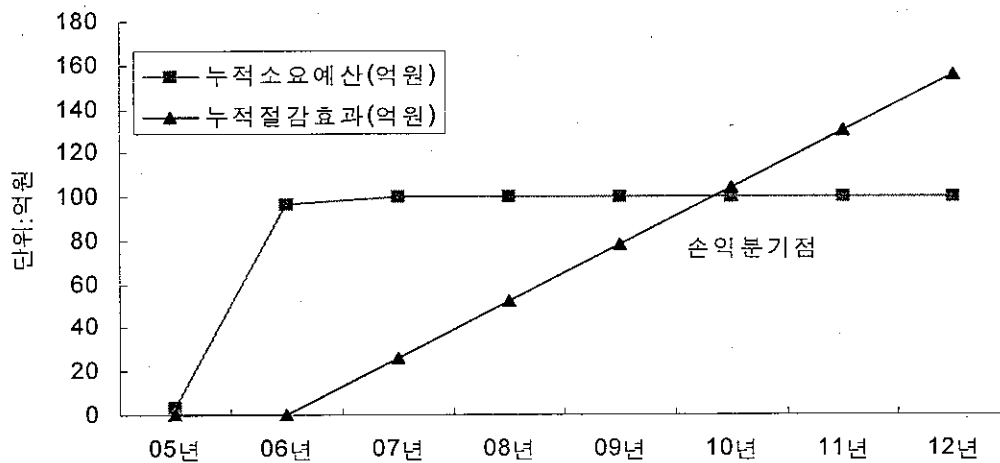
[붙임 2-1]

하수처리수 재이용 시범사업 경제효과

[10천톤/일을 재이용할 때 예상되는 경제 효과]

○ 하수처리장 방류수를 재처리하는 시설을 설치하는 조건에서 분석

구 분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
상수절감 양(천m ³ /년)	-	-	3,650	3,650	3,650	3,650	3,650
소요예산(억원)	3	97	-	-	-	-	-
절감효과(억원)	-	-	26	26	26	26	26
예상누적수지(억원)	△3	△100	△74	△48	△22	4	30



- 편익비용 총 절감효과 : 2,668 백만원/년

- 상수 생산원가 절감 : 2,175백만원/년
- 댐건설비 절감 : 49백만원/년
- 댐 주변지역 지원비 절감 : 6백만원/년
- 댐 주변지역 관리비 절감 : 438백만원/년

< 상수절감효과 >

- 재이용 수량 : 10,000 m³/일
- 상수절감효과 : 10,000 × 365일 = 3,650 천m³/일

< 상수 생산원가 절감 >

- 상수생산원가 : 596 원/m³ 적용 「2003 상수도통계」
- 상수 생산원가 절감효과 : $3,650,000 \times 596 = 2,175$ 백만원/년

< 댐 건설비 절감 >

- 댐건설비 절감 : 13.33 원/m³ 적용
- 댐 건설비 절감효과 : $3,650,000 \times 13.33 = 49$ 백만원/년

< 댐 주변지역 지원비 절감 >

- 댐 주변지역 지원비 절감 : 1.7 원/m³ 적용
- 댐 주변지역 지원비 절감효과 : $3,650,000 \times 1.7 = 6$ 백만원/년

< 댐 주변지역 관리비 절감 >

- 댐 주변지역 관리비 절감 : 119.92 원/m³ 적용
- 댐 주변지역 관리비 절감효과 : $3,650,000 \times 119.92 = 438$ 백만원/년

참고문헌: 하수처리수의 재이용 기술에 관한 연구 (2001.10, 환경관리공단)

[붙임 3]

하수처리수 재이용 시범사업 참여 신청서

1. 사 업 명 :

2. 사업 목적 :

3. 사업 분야 : 농업용수, 공업용수, 하천유지용수, 기타분야로 구분하여 기재

4. 사업 내용 :

○ 하수처리수 재이용 대상지역, 재이용 소요량, 활용분야 등 포함

5. 재원조달계획 및 사업비 내역

○ 재원조달계획

연도	총사업비	국고보조금	지방비

○ 사업비 산정 내역서

- 송·배수 관로 포함, 공정별 분리 표기

6. 기대효과

붙임 : 하수처리수 재이용 시범사업 세부내역서

위와 같이 하수처리수 재이용 시범사업장으로 신청합니다.

2005년 월 일

○○ 도 ○○ 시 ○○ 군

환 경 부 장 관 귀 하

[붙임 4]

하수처리수 재이용 시범사업 평가배점표

분 야	평 가 내 용	점 수
1. 경제성 분석 (30점)	○ 경제적으로 타당한 사업인지? ○ 과다 투자되는 사업은 아닌지?	
2. 수자원 확보의 기여도(20점)	○ 물부족사태에 대비한 기여도는?	
3. 지자체의 의지 (10점)	○ 재이용사업 실천 의지는 어느 정도인지? ○ 사업성공을 위한 준비성 및 노력 정도?	
4. 실현가능여부 (20점)	○ 현실적으로 실현 가능한 사업인지 여부? ○ 3개년 이내 사업 결과를 창출할 수 있는지? ○ 타법과의 절충문제 여부?	
5. 파급효과 (20점)	○ 사업결과에 따라 파급되는 효과는? ○ 전 국민의 공감을 얻을 수 있는지?	
총 배점		

※ 기타의견

2005. 6. .

평가위원

(서명)

[붙임 5]

하수처리수 용도별 재이용 수질 권고기준(안)

수질항목	공업용수	농업용수	환경용수	청소용수
pH	6.5~8.5	6.0~8.5	5.8~8.6	5.8~8.6
SS(mg/L)	25	100		
BOD(mg/L)	6이하	8이하	10이하	10이하
DO(mg/L)	5이상	2이상		
탁도(도)	50		10이하	5이하
잔류염소				검출될 것
냄새			불쾌하지 않을 것	불쾌하지 않을 것
색도(도)			40이하	-
Cl ⁻ (mg/L)	500			
TDS(mg/L)	500			
Hardness(mg/L)	250			
Alkalinity(mg/L)	350			
NH ₄ -N(mg/L)	1			
PO ₄ -P(mg/L)	4			
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	200			
SiO ₂ (mg/L)	50			
Al(mg/L)	0.1	5		
Fe(mg/L)	0.5			
As(mg/L)		0.05		
B-total(mg/L)		0.75		
Cd(mg/L)		0.01		
Cr-total(mg/L)		0.05		
Co(mg/L)		0.05		
Ca(mg/L)	50			
Cu(mg/L)		0.2		
F(total)(mg/L)		2		
Pb(mg/L)		0.1		
Li(mg/L)		2.5		
Mn(mg/L)	0.5	0.2		
Mg(mg/L)	0.5			
Hg(mg/L)		0.001		
Ni(mg/L)		0.2		
Se(mg/L)		0.02		
Zn(mg/L)		2		
ABS(mg/L)		0.5		
CN(mg/L)		불검출		
PCB(mg/L)		불검출		
대장균(개/100mL)	5,000이하			10이하

하수처리수로 농사짓는 천안하수처리장

1. 추진배경

- 천안 시내지역은 상류 하천길이가 짧아 갈수기에는 건천화로 상수원 및 농업용수 등 물이 부족한 지역이고,
- 또한, 관거정비로 하천으로 방류되는 하수를 차집관거를 통해 처리하게 됨에 따라 하천수가 더 줄어들어 농업용수 부족문제 발생
- '89년 천안하수처리장 건설시 하수처리 방류수를 농업용수로 공급하여 물 부족 문제 해결하겠다는 지역주민과의 약속사항으로 시작하게 됨

2. 사업내용

○ 사업개요

- 공급년도 : 1995년~
- 대상농가 : 347가구(180ha)
- 공급지역 : 천안시 용곡동, 신방동 및 아산시 배방면 장재리 일원
- 사업비 : 350백만원
 - 펌프실, 배관, 펌프류 건축공사 79백만원
 - 송수관로 공사 199백만원
 - 방류맨홀 및 동력공사비 17백만원
 - 간접공사비 55백만원

- 사업량

구 분	공급용량	펌프용량	관경 및 연장(m)	비 고
장재보	270m ³ /hr	0	D:0.4, L:10	자연유하
우격보	360m ³ /hr	30kw×2대	D:0.3, L:1100	펌프
용곡보	406m ³ /hr	55kw×3대	D:0.4, L:3000	펌프
계	1,036m ³ /hr			

○ 연간 운영현황(2004년)

- 농업용수 공급량 : 1,343천톤/년
- 공급시기 : 3월 ~8월
- 운영비(전기요금) : 3,340천원/년
- 운영 수질

	BOD(mg/ℓ)	COD(mg/ℓ)	SS(mg/ℓ)	T-N(mg/ℓ)	T-P(mg/ℓ)	총대장균
2003년	8.3	10.2	6.4	10.5	1.6	650
2004년	9.1	10.3	5.0	8.6	0.7	510

3. 기대효과

- 하수처리장 방류수를 농업용수로 공급함으로써 가뭄에도 물 걱정없이 농사를 지을 수 있게 되어 농민들로부터 큰 호응을 얻음
- 농민들 개별적으로 지하수를 사용하던 것을 하수처리장에서 펌프를 이용 공급하게 됨에 따라 농민들의 경제적 부담이 줄어 듦
- 하수처리장에 대한 주민불신을 해소하여 2단계,3단계 증설시 원만한 사업추진 가능

「시민의 강」을 만든 경기 부천하수처리장

1. 추진배경

- 80년대 중동신도시 164만평을 개발하였고, 최근 상동신도시 94만평 개발, 공단조성, 재개발 사업 등으로 급격한 인구 증가와 산업화로 상수도 공급능력 한계 도달
- 하천 복개, 콘크리트 건물 설치로 인한 친수공간 절대부족으로 자연 환경에 대한 욕구 높아짐
- 이에 따라, 굴포천 하수처리장 방류수를 재이용하여 수세식 화장실 용수, 조경용수, 공업용수, 살수용수, 시민의 강 유지용수로 재이용하게 됨

2. 사업내용

○ 사업개요

- 사업기간 : 2001년 ~ 2004년
- 사업비 : 20,809백만원
 - 공사비(토목,건축,기계 등) 15,286백만원
 - 송수관로 공사비 1,807백만원
 - 설계비 687백만원
 - 감리비 3,029백만원
- 적용공법 : 입상황생물막여과 + UV소독
- 사업량 :
시설용량 45,000톤/일, 송수관로 L=8.69km, D=700~600mm

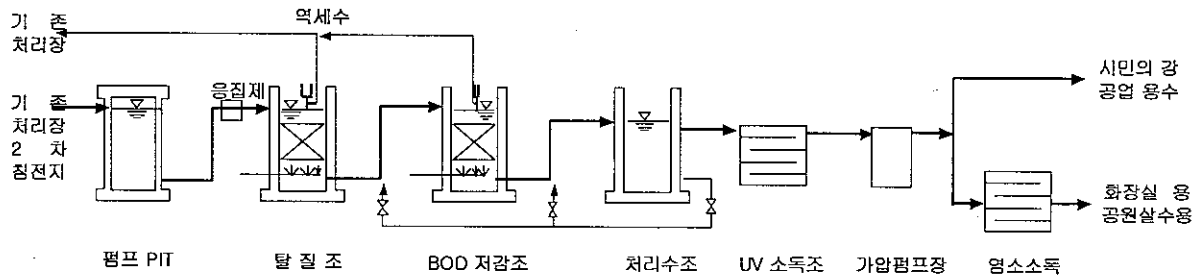
○ 추진경위 및 계획

- 00. 4.10 : 굴포천하수처리장 방류수 재이용시설 사업추진 결정
- 01. 4.27 : 재이용시설 기본 및 실시설계 용역착수

- 02.12.21 : 굴포천하수처리시설(방류수재이용시설)설치 변경인가
- 02.12.27 : 굴포천하수처리장 방류수 재이용시설공사 착공
- 04. 7.14 : 굴포천하수처리장 방류수 재이용시설공사 준공

○ 재이용시설 공정도

방류수 → 《수처리시설 공정》→소독(UV 및 부분염소)→공급처



○ 재이용수 및 하수처리장 수질현황

- 재이용수 목표 수질

구분	BOD (mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	T-P (mg/ℓ)	잔류염소 (mg/ℓ)	냄새	외관	대장 균군	pH	색도	탁 도
목표 수질	60이하	100이하	1.0	미검출	없음	불쾌감 없을것	없음	5.8~ 8.5	200이하	2NTU 이하

- 운영 수질

	BOD (mg/ℓ)	COD (mg/ℓ)	T-P (mg/ℓ)	잔류염소 (mg/ℓ)	냄새	외관	대장 균군	pH	색도	탁 도
설치전	4.3	7.4	0.525	-	-	-	945	6.7	34	1.5
설치후	0.9	6.3	0.307	-	무	무	미검출	7.2	27	0.6

3. 기대효과

- 현재 22,000톤/일 시민의 강 유지용수로 공급하고 있으며
- 3,000톤/일 공업용수(6개업체)로 공급중 임 : 공급단가 230원/톤
- 인공하천 조성을 통한 부천시민의 정서함양 및 삶의 질 향상
- 물수요 증가에 따라 깨끗한 물을 저렴하게 공급하게 됨

「건천화된 하천을 살린」 경기 안양 석수하수처리장

1. 추진배경

- 안양시내에 흐르는 안양천 및 학의천의 건천화 방지를 위해 하수처리수를 이용하게 됨
- 고도처리시설 설치와 병행하여 추진함

2. 사업내용

- 사업개요
 - 규 모 : 2단계처리장 300천톤/일 중 37.5천톤/일에 대하여 재이용
 - 시설구성
 - 고도처리시설, 사여과시설, 송수가압장
 - 송수관로 : 13km(안양천 9km, 학의천 4km)
 - 용 도
 - 안양천과 학의천 하천유지용수 공급
(안양천 15.5천톤, 학의천 21천톤, 처리장내용수 1천톤)
- 소요사업비 -----10,300백만원

구분 금액단위: 백만원	계	토 목	건 축	기 계	전 기
계	10,111	6,831	118	3,042	120
고도처리시설	1,665	224	-	1,441	8
중침변경	11	11	-	-	-
사여과지	1,060	270	-	785	5
UV소독조(관로형)	597	55	22	515	5
송수가압장	733	282	96	245	110
구내배관	238	182	-	56	-
송수관로	5,807	5,807	-	-	-

○ 운영수질개선

구 분	BOD	COD	SS	T-N	T-P
유입수질	148	99	149	37.2	4.2
설계수질	15	20	15	25	6.2
2차처리수질	8	10	8	22	2
사여과후수질	5	8	5	22	2

3. 기대효과

- 하수처리수를 하천유지용수로 사용함으로써 안양천 및 학의천의 건천화 방지 및 수질개선
- 삭막한 도심하천에 용수를 지속적 공급하므로써 주민들에게 친수공간 제공