



## 제2장 수요관리계획

---

1.0 개 요

2.0 누수량 저감계획

3.0 우수수량 증대계획

4.0 중수도 보급계획

5.0 절수설비 보급계획

6.0 빗물이용시설 보급계획

7.0 하·폐수처리수 재이용계획

8.0 교육·홍보 및 기술개발계획

9.0 기 타

## 제 2 장 수요관리 사업계획

### 1.0 개요

수도법 제6조 및 동법 시행령 제10조의 규정에 의거 수도사업의 효율성을 높이고 수돗물 수요관리를 강화하기 위해 1인당 적정 물 사용량 등을 고려하여 물 수요관리의 목표를 정하고, 이를 달성하기 위하여 수립하는 종합계획으로서 수도정책의 우선순위를 물 수요관리에 두고 종합적으로 시행하여 안정된 급수체계를 통해 물 부족사태를 미리 예방하는 데 그 목적이 있다.

사업의 추진기간은 계획의 시점 및 연계성을 감안하고, 물 수요관리 종합계획 수립지침(2019. 12. 환경부)을 기준으로 하여 계획하였다.

각 수단별 목표설정을 달성하기 위해 필요한 수단별 사업을 설정하였으며, 추진을 위한 세부 방안을 계획하였다. 또한, 사업추진에 따른 절감량을 분석하여 사업에 따른 물 절약의 정도를 검토하였다.

### 2.0 누수량 저감계획

국제수도협회에서 조사된 누수에 영향을 미치는 인자로는 ① 지반의 변동 ② 관의 부식 ③ 도로의 교통하중 증가 ④ 고수압 ⑤ 도로공사/굴착 ⑥ 관의 노후도 ⑦ 겨울철 저온 ⑧ 관의 결함 ⑨ 접합부의 파손 ⑩ 토양의 조건 ⑪ 시공불량 등으로 누수량 저감을 위해서는 이들 사항들이 해소 될 수 있어야 한다. 그러나 이들 영향인자 중 지자체의 상수도 관련부서에서 재정적 뒷받침 아래 해결할 수 있는 인자로는 관의 부식, 고수압, 관의 노후도, 관의 결함, 접합부의 파손 등으로 궁극적으로는 노후관 개량사업과 연계된다.

누수량을 저감시키기 위한 계획수립에 있어서 누수를 다음과 같이 형태별, 시설별, 지역별로 구분하여 실행하는 것이 효과적이라 할 수 있다.

### 2.1 누수의 분류

#### 2.1.1. 누수형태별

누수는 그 형태별로 지상누수와 지하누수로 크게 나눌 수 있으며 지상누수는 가시누수라고도 하며 지상으로 누수되어 눈으로 확인할 수 있어 발견이 용이하고 신속하며 일반적으로 단기간에 개보수할 수 있다. 그러나 지하누수는 누수된 물이 지하로 스며들고 그 경로도 일정치 않기 때문에 특별한 조사를 거치지 않고서는 발견할 수가 없고 누수가 발생한 지점에서부터 개보수할 때까지의 기간이 장기화될 수 있다.

#### 2.1.2. 누수시설별

관로 누수의 시설별 분류는 관로의 분류방법에 따르며 일반적으로 배수분관, 배수지관, 급수관 누수 등으로 분류되며, 급수관 누수인 경우, 수도계량기까지의 급수관의 누수와 수도계량기로부터 급수전까지의 누수로 다시 세분한다.

#### 2.1.3. 누수지역별

누수방지작업을 효과적으로 추진하기 위해서는 누수를 지역별 또는 구획별로 분류하고 관거길 이당 누수량과 누수 수리건수 등을 기록하여 정리하는 것이 바람직하다.

### 2.2 허용누수량 및 누수원인의 복원

누수는 가능한 한 제어해야 하지만 경제적 혹은 기술적인 이유 때문에 방지할 수 없는 경우가 있다. 따라서 이러한 경우의 허용하지 않으면 안 될 누수량을 허용누수량이라 한다. 일반적으로 이 한계에 대해서는 누수량을 중심으로 허용누수량과 총배수량에 대한 비율인 허용누수율을 설정하여 사용하고 있다.

따라서 누수의 제어에 앞서 각 지역의 특성에 맞는 허용누수량 또는 허용누수율을 정하여 이를 초과하는 누수에 대해서만 그 대책을 수립하여 누수방지를 도모하는 것이 바람직하다. 허용누수량의 단위로서는 배수관거 1km당의 누수량( $\text{m}^3/\text{km}/\text{일}$ ), 관경 1mm당의 누수량( $\text{m}^3/\text{km}/\text{일}$ )이 사용되며 허용누수율은 총허용누수량/총배수량의 관계로 표시한다. 허용누수량은 기술상 또는 경제적인 면을

고려하여 약 10%내외로 책정하고 있다.

누수는 복잡한 요인에 의해 항상 새로이 발생하고 성장하며 중단되는 법이 없다. 따라서 일단 누수를 어느정도 제어했다 하더라도 일정기간 누수방지작업을 중단하면 누수량은 증가하기 시작하여 또 다시 예전의 상태로 복원되기 마련이다. 이 때문에 일정기간마다 이 복원량을 상실시킬 수 있도록 지속적으로 누수방지작업을 해야 할 필요가 있다. 복원속도는 관거와 지역의 상황에 따라 다르며 이러한 복원속도 또는 복원량을 확정하기 위해서도 누수량을 계속해서 주기적으로 측정할 필요가 있다. 즉, 최초의 측정 후 반년 또는 1년 마다 누수량을 측정하고 전회의 잔존누수량과 비교하여 그 증가율을 누수복원률으로 본다. 경우에 따라서는 관거를 기준으로하여 배수관 1km당 1년간의 누수 증가량을 복원율이라 하여 누수지표로 사용하기도 한다. 누수복원의 정도는 허용누수량의 책정에도 큰 영향을 미친다.

## 2.3 활용가능한 누수방지 대책

### 2.3.1. 누수방지의 필요성

- ① 유한한 수자원의 효율적 활용
- ① 누수지점에서의 수압저하에 따른 수질오염의 위험성 방지
- ① 경제성의 향상 및 경영비용 절감
  - 누수방지에 의한 직접적 이익 : 물의 절약, 에너지 절약, 관리비 감소
  - 장래의 수원개발, 정수장 및 관로교체시 투자연장에 대한 기여
- ① 상수도 운영에 대한 정보획득, 경영, 기술면에서의 효과
- ① 에너지 절약
- ① 배수시설의 관리 개선

### 2.3.2. 누수방지 대책

누수방지대책은 기초적 대책, 대중요법적 대책, 예방적 대책으로 분류할 수 있으나 상호 관계하여 실행해 가는 것이 가장 효과적이다. 세부적인 구분은 다음과 같다.

<표 2.2-1>

누수방지 대책 분류

부 문	항 목	시 책
기초적 대 책	누수방지의 준비	재원, 조직의 확보, 서류류(배관도, 구획도등)의 정비 구획의 설정, 계량설비의 정비
	실태조사	배수량, 누수량의 분석, 수압측정, 누수원인 분석
	관재료의 용역과 개량, 개발	배수관 및 급수관의 관자재, 접합재료, 부속기구류
	기술개발	누수량 측정법, 매설관 탐지법, 누수발견법, 수리방법
대중요법적 대 책	기동적 작업	지상누수의 즉각수리
	계획적 작업	지하누수의 조기발견, 수리
예 방 적 대 책	수도사업의 계획	누수방지를 고려한 계획
	수도시설의 설계시공	내구성, 내식성, 수밀성
	노후관 교체	배수관 및 급수관의(관종변경도 포함) 교체
	급수장치의 구조개선	도로횡단관의 집약화
	관로의 방호	방식, 곡선부의 보강
	잔존관의 처리	분기점의 완전처리, 급수장치의 관리 철저
	관로의 순시	타기업 공사로 인한 손상방지를 위한 지도, 감독
	수압의 조정	배수계통의 분할, 감압변의 설치

## 가. 기초적 대책

### 1) 누수방지의 준비

#### ① 조직·재원의 확보

- 누수방지계 등 전담부서를 설치하고 필요한 예산을 안정적으로 확보

#### ② 서류류의 정비 : 정확한 도면 및 조서 등의 기록유지

#### ③ 구획의 설정

배수관망의 「Block System」을 적극적으로 도입하며, 가능한 한 1개 Block은 500~800개의 수도전 정도로 확정

#### ④ 계량설비의 정비

유량계, 수압계, 제수밸브 등 계량설비는 누수조사가 용이한 위치에 수평으로 설치 또는 이설하고 신뢰성 있는 계량기를 선정하고 결함있는 계량기는 즉시 교체하며 가동 중인 계량기도 정기적으로 교체(원칙적인 교체기간 : 6년마다)

## 2) 실태조사

### ㉠ 생산량과 누수량의 분석

### ㉡ 수압측정

배수관에 자기기록 수압계를 설치하여 수압변동을 연속적으로 기록·파악하며 수압측정점은 간선으로부터의 분기점, Block System 관리점등 동수구배가 정확하게 파악되는 지점

### ㉢ 누수원인의 분석

관의 파열 및 부식에 의한 손상및 이음부 손상, 지질등의 변동

## 3) 기술개발

### ㉠ 누수량 측정법

직접측정법, 간접측정법, 사용수량에 의한 측정법을 사용하여 측정

### ㉡ 매설관 탐지법

금속관 및 비금속수도관 탐지기를 사용하여 측정

### ㉢ 누수발견법

낭비계량, 구역계량을 실시하고 가시누수탐사, 음청탐지를 활용

### ㉣ 누수수리법

관종별 특성에 맞는 수리방법을 선택하고, 새로이 개발되는 특수공법의 상시 파악·용역 개선의 연찬이 필요함.

## 나. 대중 요법적 대책

### 1) 기동적 대책

#### ㉠ 누수의 조기발견을 위해 주민신고를 적극 활용하고 순찰강화

#### ㉡ 누수탐지기를 사용하여 누수위치를 확보하며, 또한 타 공사로 인한 수도시설의 손상방지를 위해 철저한 공사감독이 필요.

### 2) 계획적 대책

작업의 순서, 작업구획의 설정, 계량설비의 설치, 누수개소 탐색방법의 용역, 누수방지작업의 적정 순환 년수 결정, 누수조사 기기의 확보 등 일련의 대책이 필요하며, 누수수리는 규명된 누수원인에 따라 그에 상응하게 시행하고 재차 누수가 발생하지 않도록 조치

## 다. 예방적 대책

## 1) 누수방지를 고려한 수도사업계획 수립

- ⊙ 수도용 직관, 이형관 및 부속은 내식성 자재로서 KS제품을 사용하고 충격, 동파, 부등침하, 전식 등에 대응하는 관의 강도 및 내구성을 감안하여 선정.
- ⊙ 배수관의 수압은 가능한 한 최고 4kgf/cm<sup>2</sup>로 제한
- ⊙ 배수관망은 「Block System」도입 및 정보관리 System구축
- ⊙ 급배수관의 매설연장은 가능한 한 짧게 되도록 노선계획
- ⊙ 배수관의 매설심도는 동결심도보다 깊게 결정

## 2) 시설의 설계시공

- ⊙ 설계는 환경부 제정 「상수도 시설기준」에 의하되 내진성, 내구성, 내식성 및 수밀성을 갖는 구조로 설계
- ⊙ 시공은 국토해양부 제정 「상수도공사 표준시방서」의 규정에 따라 시행

## 3) 노후관의 교체

- ⊙ 경과년수 노후관의 교체

## 4) 급수장치 구조개선

- ⊙ 도로, 하수도 등을 횡단하는 관로의 연장을 최소한으로 축소
- ⊙ 1-2년마다 1회 이상 각호의 급수장치를 수리, 점검

## 5) 관로의 방호

- ⊙ 방식공법 채택 및 이음부의 누수방지 대책 강구
- ⊙ 45°이하의 곡관을 사용하고 곡관보호공을 시행

## 6) 잔존관의 처리

- ⊙ 신관 부설에 따라 사용이 필요 없게 되는 잔존 관은 완전히 철거 또는 폐쇄

## 7) 관로공사 감독

- ⊙ 타 공사로 인한 수도관의 손상방지를 위해 공사 시공시에 입회하고 관로방호, 제수밸브 설치확인 및 지도감독

## 8) 수압조정

- ⊙ 배수관에서의 동수압은 1.5~4.0kgf/cm<sup>2</sup>범위, 표고차 30m정도를 기준으로 고·저 또는 고·중·저구 등으로 구분하며, 고압탱크, 배수탑, 감압밸브 등의 수압조절 장치는 유지관리 측면을 고려하여 선정

## 3.0 유수율 제고계획

### 3.1 기본방향

유수율 제고를 위해 누수의 발생 원인을 분석하고, 누수예방 및 감소대책을 수립하여 누수량 저감을 계획하고 기존 급수량 중 누수를 제외한 계량기 불감수량, 도수량 및 기타(우수량)에 대해 원인을 조사·분석하여 장래 유수수량을 증대하기 위한 방안을 제시하며, 재정 및 사업추진을 위한 여건 등을 포괄적으로 고려하여 실천 가능한 계획을 수립한다.

#### 3.1.1 수립범위

- ① GIS 구축 현황
- ② 블록시스템 구축
- ③ 노후관 교체 계획
- ④ 누수탐사 계획
- ⑤ 수도계량기 교체 계획

#### 3.1.2 GIS 구축 현황

본 계획지역인 청주시는 현재 상수도 시설물 DB 갱신구축사업을 진행 중에 있다.

#### 3.1.3 블록시스템 구축 계획

본 계획에서는 청주시 블록화 시스템 구축사업 추진 현황 등을 반영하여 블록시스템 구축의 기초자료로 활용한다.

#### 3.1.4 노후관 교체 계획

본 계획에서는 청주시 내부 추진 계획을 반영하여 노후관 교체 계획을 수립한다

#### 3.1.5 누수탐사

본 계획에서는 청주시 내부 추진 계획을 반영하여 노후관 교체 계획을 수립한다

#### 3.1.6 수도계량기 교체 계획

본 계획에서는 검정 유효기간의 도래에 의한 교체 및 부적정 계량기에 대한 교체 계획을 수립하고 현실적으로 증대가능한 양을 계획하도록 한다.



## 2장 수요관리 사업계획

### 3.2 유수율 현황

#### 3.2.1 유수율 현황

2018년 충청북도 유수율 현황을 보면 청주시의 유수율이 89.4%로 충청북도 시단위 유수율 87.9% 보다 높은 편이며 유수율 현황은 다음과 같다.

<표 2.3-1> 충청북도 및 청주시 유수율 현황

구 분	총급수량 (천㎥)	유효수량 (천㎥)	유수율(%)	무효수량 (천㎥)	무수율(%)
충청북도	258,262	230,305	85.4	27,958	10.6
충청북도 시	187,541	172,879	87.9	14,662	7.7
충청북도 군	70,721	57,425	78.8	13,296	18.5
청주시	144,058	135,999	89.4	8,058	5.5

주) 2018년 상수도통계(2018, 환경부)

<표 2.3-2> 유수율 현황(2013년~2018년)

구 분	급수현황(㎥/년)					유수율 (%)	비 고
	총급수량	유효 수 량			무효수량		
		계	유수수량	유효무수수량			
2013년	121,202,825	107,265,533	107,008,531	257,002	13,937,292	88.4	
2014년	129,859,945	121,005,316	115,107,887	5,897,429	8,854,619	88.6	
2015년	133,090,461	125,288,470	119,271,189	6,017,281	7,801,991	89.6	
2016년	135,086,675	127,339,990	121,903,715	5,436,275	7,746,685	90.2	
2017년	136,649,373	129,009,486	123,477,654	5,531,832	7,639,887	90.4	
2018년	144,057,749	135,999,567	128,814,946	7,184,621	8,058,182	89.4	

자료 : 2013~2018 상수도통계(2013-2018, 환경부)

#### 3.2.2 유수율 향상 계획

##### 가. Block System 구축

「청원군 상수관망 일반기술진단 용역(2012.12, 청원군)」, 「청주시 수도정비 기본계획 수립 및 수도시설 기술진단(2012, 청주시)」에 따라 블록시스템을 구축중에 있다.

### 나. 노후관 교체 및 갱생사업

현재 각 수도사업소별로 15~20년 이상 된 관의 교체 위주로 사업진행을 하고 있으나, 누수 저감을 위해서는 관망의 해석이 이루어진 다음에 노후관, 갱생관 및 파손관 등을 구분하여 관의 교체 및 갱생 뿐만 아니라 수압 및 진동 등과 같은 영향 인자들의 정비 역시 병행되어 시행할 필요가 있으며, 예산 편성 역시 관 교체 사업비를 포함한 제반 시설의 보수 및 재조정에 사용되는 비용을 포함할 필요가 있다.

선진 외국의 경우에는 갱생 연도에 따라 일괄적인 관 교체를 실시하는 것이 아니라, 관 파손 원인을 분석하여 관의 불균등한 수압 문제, 스케일 형성에 따른 유량 감소, 부식으로 인한 수질 악화 등과 같이 파손 원인을 분석한 후 원인 해결을 위해 관 교체 및 유지관리를 동시에 실시하고 있다.

<표 2.3-3> 청주시 관로시설 현황 (단위 : m)

구분	계	5년 이하	6~10년	11~15년	16~20년	20년 이상	비고
		2014~2018	2009~2013	2004~2008	1999~2003	1998 이전	
총연장	2,770,876	460,402	302,369	479,567	526,675	1,001,863	
도수관	23,009	3,238	990	3,959	-	14,822	
강관	4,027	3,222	805	-	-	-	
주철관	18,027	16	-	3,959	-	14,052	
기타	955	-	185	-	-	770	
송수관	141,178	10,179	5,017	14,706	71,068	40,208	
강관	11,706	2,488	414	212	5,883	2,709	
주철관	125,729	3,948	4,603	14,494	65,185	37,499	
기타	3,743	3,743	-	-	-	-	
배수관	1,666,705	209,115	186,747	339,966	369,268	561,609	
강관	312,005	36,942	20,491	139,097	66,821	48,654	
주철관	780,925	52,442	46,792	60,292	199,983	421,416	
기타	573,775	119,731	119,464	140,577	102,464	91,539	
급수관	939,984	237,870	109,615	120,936	86,339	385,224	
덕타일주철관	371,542	30,500	47,765	93,508	52,997	146,772	
PVC관	3,245	877	-	-	2,368	-	
PE관	565,197	206,493	61,850	27,428	30,974	238,452	
기타	-	-	-	-	-	-	

자료) 상수도통계(2018, 환경부)

## 2장 수요관리 사업계획

### 3.3 유수율 제고 추진 목표

#### 3.3.1 유수율 증대방안

- ① 유수율 증대방안은 크게 생산량절감 및 부과량 증대로 구분되며, 생산량 절감은 누수량을 감소시키는 방법과 절수를 유도하는 방법으로 구분된다. 절수방법은 수용가에 지속적인 협조가 요구되므로 가시적인 효과가 적다. 따라서 일시에 많은 효과를 볼 수 있는 누수량을 감소시키는 방법이 가장 유용한 방법임.
- ② 부과량 증대방안은 부적정 계량기의 검정 및 교체, 계량기 선정시 사용량에 따른 적정 구경 계량기의 설치 등이 있으며, 이를 통해 계량기의 미감 및 검침오차를 최소화하여 부과량을 증대시킬 수 있음.

#### 3.3.2 누수량 저감과 복원

- ① 누수량을 저감시키기 위해 여러 수단을 적용한 경우 시설의 노후와 누수복원에 의해 효과가 점차 감소됨
- ② 유수율 제고사업을 통해 누수량을 감소시키지만 누수탐사의 완벽한 탐지와 시설의 사용에 따른 노후화로 누수량을 완전히 줄일 수는 없음.

#### 3.3.3 절감목표

유수율을 증대시키는 것은 생산시설을 확장하는 것보다 경제적일 수 있으며, 지금까지의 상수도사업은 시설확장에 역점을 두었으나 수자원의 고갈, 개발비용의 증가 및 물이용의 효율성 제고 차원에서 유수율을 향상시키는 방향으로 전환되고 있다.

청주시 물 수요관리 사업계획에서 유수율은 본 용역에서 계획한 유수율을 적용하였다.

<표 2.3-4>

목표 유수율

(단위 : %)

구분	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	비고
청주시	90.4	90.5	90.5	90.5	90.5	

### 3.4 누수량 저감 및 우수수량 증대 세부 추진계획

#### 3.4.1 GIS 구축 현황

##### 가. 청주시 GIS 구축 현황

청주시에서는 GIS관련 중장기 통합정보전략 및 분야별 사업추진 우선순위와 응용시스템 구축 방안을 수립하였다.

<표 2.3-5> GIS 구축현황 (단위 : km)

구 분	계	도수관	송수관	배수관	급수관	GIS구축율(%)
전 국	150,810	3,563	9,298	90,034	47,915	69.4
충청북도	5,268	61	280	3,636	1,292	52.2
청 주 시	2,431	23	141	1,695	572	86.2

자료 : 2018 상수도통계(환경부)

##### 나. GIS 구축계획

청주시는 현재 작업중인 GIS사업지역에 대해서 상수관로 GIS구축작업도 시행중에 있으며, 이외 지역에 대한 향후 GIS구축 계획은 수립되지 않은 상태이다.

장기적으로 GIS구축을 꾸준히 시행할 계획이지만, 국고보조사업이 아니기 때문에 재원조달의 어려움으로 향후 계획은 미수립 상태이며, 향후 GIS구축사업 계획시 상수관로가 GIS구축에 반영될 수 있도록 하겠다.

#### 3.4.2 블록시스템 구축 계획

청주시는 현재 수립중에 있는 「청주시 수도정비 기본계획」(안) 상의 블록화 계획은 다음과 같다.

<표 2.3-1>

중블록의 분할계획

구 분	블록형태	소블록 개소	급 수 지 역	비 고
계	23	160		
광역 대블록	26	96		
가경중블록	중블록	22	신촌동, 정봉동, 서촌동, 서촌동, 신대동, 지동동, 평동, 신성동, 비하동, 남촌동, 강서동, 내곡동, 석곡동, 상신동, 향정동, 외북동, 가경동, 복대동, 화계동, 죽림동, 송정동, 성화동, 개신동, 봉명동	
개신중블록	중블록	24	복대동, 성화동, 송절동, 개신동, 봉명동, 사창동, 신봉동, 미평동, 산남동, 운천동, 사직동, 모충동, 수곡동, 분평동	
휴암중블록	중블록	1	석소동, 수의동, 휴암동, 신전동	
남이중블록	중블록	1	2개면 일원(남이면, 현도면)	
문동중블록	중블록	4	3개면 일원(남일면, 가덕면, 문의면)	
강내중블록	중블록	1	1개면 일원(강내면)	
오창산단중블록	중블록	5	오창산업단지	
오창산단(소)중블록	중블록	1	오창산업단지	
오창(일신)중블록	중블록	4	3개 읍·면 일원(오창읍, 내수읍, 북이면)	
내수중블록	중블록	3	1개읍 일원(내수읍)	
형동중블록	중블록	1	2개 읍·면 일원(내수읍, 북이면)	
옥산중블록	중블록	3	1개면 일원(옥산면)	
오송생명중블록	중블록	3	오송생명과학단지	
강외중블록	중블록	-	폐전	
광역직수	중블록	7	미평동, 남이면 일부	
옥산가락	중블록	1	옥산면 가락리	
옥산산단	중블록	1	옥산산업단지	
오창2산단	중블록	1	오창2산업단지	
오창(성산)	중블록	2		
정중리	중블록	1	-	
강내궁현	중블록	1	강서1동, 강내면(다락리일부, 황탄리일부, 태성리, 사곡리일부, 산단리, 종현리, 저산리), 남이면(비룡리)	
세종시	중블록	1	남이면(비룡리)	
증평군	중블록	1	북이면(옥수리)	
오송2(생활)	중블록	4	오송읍(궁평리, 동평리, 봉산리, 만수리일부, 연제리일부, 서평리, 오송리, 정중리일부), 강서1동일부	
가덕	중블록	1	가덕급수구역	
사동	중블록	1	사동급수구역	
가좌	중블록	1	가좌급수구역	

주) 청주시 내부자료

**<표 계속>**

구 분	블록형태	소블록 개소	급 수 지 역	비 고
지방 대블록	7	51		
금천중블록	중블록	21	모충동, 수곡동, 서문동, 남주동, 영동, 우암동, 북문로3가, 북문로2가, 남문로2가, 북문로1가, 남문로1가, 내덕동, 석교동, 문화동, 서운동, 수동, 대성동, 탑동, 영운동, 금천동, 용담동, 용암동, 명암동, 용정동	
울랑중블록	중블록	7	내곡동, 상신동, 외북동, 원평동, 화계동, 문암동, 송절동, 정북동, 정하동, 정상동, 사천동, 오동동, 외하동, 외남동, 외평동, 주중동, 울랑동, 주성동	
지북중블록	중블록	16	지북동, 평촌동, 장암동, 장성동, 방서동, 분평동일부, 운동동일부, 용암동일부, 미평동 일부	
동남중블록	중블록	2	용암동일부, 운동동일부, 용정동일부	
미원중블록	중블록	1	1개면 일원(미원면)	
낭성중블록	중블록	1	1개면 일원(낭성면)	
청주테크노폴리스	중블록	3	청주테크노폴리스	
공업용수 대블록	7	13		
광역직수(공)중블록	중블록	1	봉명1동 일부, 봉명2, 송정동일부, 강서2동 일부	
직접급수(공)중블록	-	1	하이닉스산단	
오창산단(공)중블록	중블록	1	오창산업단지	
오송생명(공)중블록	중블록	3	오송생명과학단지	
옥산산단(공)중블록	중블록	1	옥산산업단지	
오창2산단(공)중블록	중블록	1	오창2산업단지	
청주테크노(공)중블록	중블록	1	청주테크노밸리	
오송2(공)중블록	중블록	4	오송2산업단지	

주) 청주시 내부자료

**다. 노후수도관 개량계획**

금회 청주시 물 수요관리 사업계획에서 노후관 개량 계획은 제1편 5장 시설개량계획에서 반영하였다.터

4.0 중수도 보급계획

“중수도”란 한 번 사용한 수돗물을 생활용수, 공업용수, 조경용수 등으로 재활용할 수 있도록 다시 처리하는 시설을 말한다. 중수도는 제한된 수자원을 재활용함으로써 환경을 보전하고 자원을 효율적으로 이용하기 위한 물 재이용 촉진에 그 목적을 두고 있다.

4.1 청주시 중수도 설치현황

청주시 중수도 이용현황은 다음과 같다.

<표 2.4-1> 청주시 중수도설치 건축물 현황

건축물명	시설현황				가동 개시일	중수도의 주용도	법적시설 여부 (대상/미대상)	비고
	건축 연면적 (㎡)	처리용량 (㎡/일) ㉔	중수도이용량 (㎡/일) ㉕	이용율(%) ㉕/㉔*100				
하이닉스(2공장)	79,170	3,000	646.7	21.6	'13.07.31	공업용수	대상	제외
현대백화점충청점	86,566	200	95.4	47.7	'12.10.30	청소화장실용수	대상	-
하이닉스반도체(1공장M8)	138,940	1,920	874.4	45.5	'11.11.08	공업용수	대상	제외
SK하이닉스반도체 (3공장,M11,M12)	207,552	7,300	4,380.9	60.0	'12.11.21	공업용수	대상	제외
LG이노텍	37,618	2,000	206.6	10.3	'12.02.28	공업용수	대상	-
삼성 SDI	15,000	2,600	1,442.9	55.5	'10.10.15	공업용수	대상	-
롯데아울렛	81,561	150	53.5	35.7	'12.11.15	청소화장실용수	대상	-
라마다플라자호텔	119,160	300	134.5	44.8	'07.05.18	청소화장실용수	대상	-
두산위브센티움	91,636	70	1.3	1.9	'14.07.21	청소화장실용수	대상	-

자료) 상수도 통계(2019, 환경부)

4.2 중수도 목표 절감 가능량

청주시에 설치된 중수도 시설은 법적 의무대상시설이며 하이닉스 1,2,3공장은 사용수에 대해 자체재 이용을 하고 있어 중수도 계획에서 제외하였다. 청주시의 중수도 이용 절감가능량은 다음과 같다.

<표 2.4-2> 의무대상시설 절감 가능량

구 분	물수요 관리량					장기계획		
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년
중수도설치(㎡/일)	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934

## 5.0 절수설비 보급계획

### 5.1 절수기기의 법규 현황

#### 5.1.1 절수설비 및 절수기기 설치조항

신축건물에 설치할 절수설비의 종류·기준 관련법에 따르면 수도법 시행령에서는 절수설비 설치 대상이 되는 신규 건축물의 범위를 규정하고 있으며, 수도법 시행규칙에서는 절수설비의 종류·설비기준 등 절수설비에 관한 사항을 규정하고 있다.

또한, 법 제15조에 따라 절수기기는 물 사용량을 줄이기 위하여 절수설비(수도꼭지, 변기)에 추가로 장착하는 부속이나 기기, 절수형 샤워헤드를 포함된다. 다음 표는 현행 수도법상 신축건물에 설치할 절수설비 관련사항과 법 제15조에 해당하는 건축물 및 시설에 설치할 절수설비나 절수기기이다.

<표 2.5-1> **현행 수도법 중 신축건물에 설치할 절수설비 관련사항**

<p>수도법 [법률 제17178호 2020. 3.31 일부개정]</p>	<p>제15조 (절수설비 등의 설치)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 건축주는 대통령령으로 정하는 건축물 및 시설을 건축하려는 경우에 수도물의 절약과 효율적 이용을 위하여 절수설비(節水設備)를 설치하여야 한다.</li> <li>② 「공중위생관리법」 제2조제1항제2호 및 제3호에 따른 숙박업(객실이 10실 이하인 경우는 제외한다) 및 목욕장업 또는 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제10조제1항제1호에 따른 골프장업을 영위하는 자는 절수설비 및 절수기기를 설치하여야 한다.</li> <li>③ 제1항 및 제2항에 따른 절수설비 및 절수기기의 종류·기준 등에 관한 사항은 환경부령으로 정한다.</li> <li>④ 특별자치도지사·시장·군수 또는 구청장은 제2항에 따른 숙박업 및 목욕장업 또는 골프장업을 영위하는 자가 절수설비 및 절수기기를 설치하지 아니하면 그 이행을 명할 수 있다.</li> </ol>
<p>수도법 시행령 [대통령령 제31581호 2021.3.30. 일부개정]</p>	<p>제25조 (절수설비의 설치 대상) 법 제15조제1항에서 "대통령령으로 정하는 건축물 및 시설"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물 및 시설을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「건축법」 제2조제1항제2호에 따른 건축물</li> <li>2. 그 밖에 물의 절약과 효율적인 이용을 위하여 특히 필요하다고 인정하여 지방자치단체의 조례로 정하는 시설</li> </ol>
<p>수도법 시행규칙 [일부개정 2021.4.1 환경부령 제910호]</p>	<p>제3조의 6 (절수설비의 절수등급 및 표시에 관한 기준) 법 제15조에 따른 절수설비 및 절수기기의 종류 및 기준은 별표 제2의5와 같다.</p>

주) 건축법[법률 제9858호, 2009.12.29. 일부개정], 제2조(정의) ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

2.“건축물”이란 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(고가)의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.



## 2장 수요관리 사업계획

### 5.1.2 이행강제 수단

1. 수도법 제15조(절수설비 등의 설치) ④ 특별자치도지사·시장·군수 또는 구청장은 제2항에 따른 숙박업 및 목욕장업 또는 골프장업을 영위하는 자가 절수설비 및 절수기기를 설치하지 아니하면 그 이행을 명할 수 있다. <개정 2011.7.28., 2019.11.26>
  - 수도법 제87조(과태료) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 1천만원 이하의 과태료를 부과한다. <개정 2019.11.26>
3. 제15조제1항 또는 제2항을 위반하여 절수설비 또는 절수기기를 설치하지 아니한 자
  - 수도법 제87조(과태료) ③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 100만원 이하의 과태료를 부과한다. <개정 2019.11.26>
2. 제15조제4항에 따른 특별자치도지사·시장·군수 또는 구청장의 이행명령을 따르지 아니한 자

## 5.2 절수기기 보급계획

### 5.2.1 절수기 설치대상

#### 가. 절수설비 무상보급계획(기존주택, 장래, 당해년)

<표 2.5-1> 연도별 공급가구계획 (단위 : 호)

구 분	목표년도					장기계획		
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년
가구	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	10,000	10,000

자료) 청주시 내부자료

<표 2.5-2> 연도별 절수기 설치 절감량산정(기존주택) (단위 : m<sup>3</sup>/일)

구 분	목표년도					장기계획		
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년
절감량	96	96	96	96	96	96	96	96

### 나. 신축건물 보급계획(기존주택, 장래, 당해년)

청주시 개발 계획중에서 공사완료 및 진행중인 계획을 제외하고 절수기기 설치가 가능한 계획을 대상으로 절수기 설치계획을 수립하였다.

<표 2.5-3> 연도별 절수기 설치 절감량산정(신규주택) (단위 : m<sup>3</sup>/일)

구 분	위치	사업규모		향 후 유발인구 (인)	설치 목표년도	비고
		세대	인구 (인)			
개발사업		14,685	36,139	36,110		
오송역세권지구	흥덕구 오송읍	3,205	8,013	8,010	2023	충청북도 고시 제2019-242호
사직1구역	흥덕구 사직1동	2,481	6,078	6,070	2024	청주시 고시 제2016-316호
사직3구역	흥덕구 사직1동	2,330	5,709	5,700	2024	청주시 고시 제2017-164호
사모1구역	서원구 모충동	2,512	6,154	6,150	2025	청주시 고시 제2018-41호
사모2구역	서원구 사직2동	4,157	10,185	10,180	2025	청주시 고시 제2019-229호

<표 2.5-4> 연도별 공급가구계획(신규주택) (단위 : 호)

구 분	목표년도					장기계획		
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년
가구	-	-	3,205	4,811	6,669	-	-	-

자료) 청주시 내부자료

<표 2.5-5> 연도별 절수기 설치 절감량산정(신규주택) (단위 : m<sup>3</sup>/일)

구 분	목표년도					장기계획		
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년
절감량	-	-	154	231	320	-	-	-

#### 5.3.2 사용단계에서의 절수량 총괄산정

장래 추정 절수량은 장래계획(무상보급, 수도법에 의한 신축건물 신규설치)분을 다음과 같이 적용하였다.

&lt;표 2.5-6&gt;

장래 물사용기기 전체 절수량 추정(당해년)

(단위 : m<sup>3</sup>/일)

구 분	목표년도					장기계획			비고
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년	
계	96	96	96	96	96	96	96	96	-
기존	96	96	96	96	96	96	96	96	-
신규주택	-	-	154	231	320	-	-	-	절감량제외

## 5.3.3 절수기 설치 사업비

&lt;표 2.5-7&gt;

연도별 절수기 설치 사업비 산정(당해년)

(단위 : 백만원)

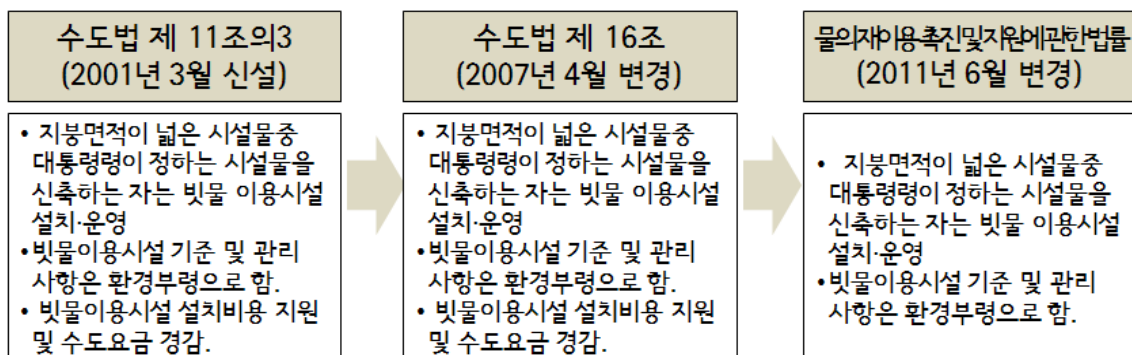
구 분	합계	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
사업비	250	50	50	50	50	50

## 6.0 빗물이용시설 보급계획

### 6.1 대상시설 현황

#### 6.1.1 관련법규 검토

물이용시설의 관한 법률은 2001년 신설되었으며 2007년 수도법이 전면 개정되면서 수도법 제 11조의3에서 수도법 제16조로 변경되었다. 이후 2011년 물의 재이용을 촉진하기 위한 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」로 통합·개정 되었다.



#### 가. 빗물이용시설의 정의·설치: 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한법률』 제8조

- ① 대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관, 공공청사, 공동주택, 학교, 골프장 및 대규모 점포를 신축(대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축·개축 또는 재축하는 경우를 포함한다.)하려는 자는 빗물이용시설을 설치·운영하여야 하며, 환경부령으로 정하는 바에 따라 설치 결과를 특별자치도지사·시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다.)에게 신고하여야 한다.
- ② 빗물이용시설의 시설·관리기준 및 그 밖에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.
- ③ 빗물이용시설의 소유자 또는 관리자는 제2항에 따른 시설·관리기준 등을 준수하여야 한다.
- ④ 특별자치도지사·시장·군수·구청장은 제1항에 따라 시설물을 신축하려는 자가 빗물이용시설을 설치·운영하지 아니하는 경우에는 그 이행을 명할 수 있다.
- ⑤ 특별자치도지사·시장·군수·구청장은 빗물이용시설의 소유자 또는 관리자가 제2항에 따른 시설·관리기준 등을 위반한 경우에는 시설의 개수·보수 등 필요한 조치를 할 것을 명할 수 있다.

### 나. 빗물이용시설의 대상·운영: 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한법률 시행령』 제10조

㉠ 법 제8조제1항에서 "대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관, 공공청사, 공동주택, 학교, 골프장 및 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설물 등을 말한다.

1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설물로서 지붕면적이 1천제곱미터 이상인 시설물
  - 가. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률 시행령」 별표 1에 따른 운동장(지붕이 있는 경우로 한정한다) 또는 체육관
  - 나. 「건축법 시행령」 별표 1 제14호가목에 따른 공공업무시설(군사·국방시설은 제외한다)
  - 다. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조제1항에 따른 공공기관의 청사
2. 「건축법 시행령」 별표 1 제2호에 따른 아파트, 연립주택, 다세대주택 및 기숙사로서 건축면적이 1만제곱미터 이상인 공동주택
3. 「건축법 시행령」 별표 1 제10호가목에 따른 초등학교, 중학교, 고등학교, 전문대학, 대학 및 대학교로서 건축면적이 5천제곱미터 이상인 학교
4. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률 시행령」 별표 1에 따른 골프장으로서 부지면적이 10만제곱미터 이상인 골프장
5. 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포

㉡ 법 제8조제1항에서 "대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축·개축 또는 재축하는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 제1항제1호 각 목의 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우
  - 가. 증축으로 누적된 지붕면적이 1천제곱미터 이상인 경우
  - 나. 개축·재축한 지붕면적이 1천제곱미터 이상인 경우
2. 제1항제2호의 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우
  - 가. 증축으로 누적된 건축면적이 1만제곱미터 이상인 경우
  - 나. 개축·재축한 건축면적이 1만제곱미터 이상인 경우
3. 제1항제3호의 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우
  - 가. 증축으로 누적된 건축면적이 5천제곱미터 이상인 경우
  - 나. 개축·재축한 건축면적이 5천제곱미터 이상인 경우
4. 제1항제4호의 골프장으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우
  - 가. 증축으로 누적된 부지면적이 10만제곱미터 이상인 경우
  - 나. 개축·재축한 부지면적이 10만제곱미터 이상인 경우
5. 제1항제5호의 시설물로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우
  - 가. 증축으로 누적된 매장면적이 3천제곱미터 이상인 경우
  - 나. 개축·재축한 매장면적이 3천제곱미터 이상인 경우

#### 다. 빗물이용시설의 시설·관리: 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한법률 시행규칙』 제14조

㉠ 법 제8조제2항에 따라 빗물이용시설에는 다음 각 호의 시설을 갖추어야 한다.

1. 지붕에 떨어지는 빗물을 모을 수 있는 집수시설(集水施設)
2. 처음 내린 빗물을 배제할 수 있는 장치나 빗물에 섞여 있는 이물질 제거할 수 있는 여과장치 등 처리시설
3. 제2호에 따른 처리시설에서 처리한 빗물을 일정 기간 저장할 수 있는 다음 각 목의 요건을 갖춘 빗물 저류조(貯溜槽)
  - 가. 지붕의 빗물 집수 면적에 0.05미터를 곱한 규모 이상의 용량일 것
  - 나. 물이 증발되거나 이물질이 섞이지 아니하고 햇빛을 막을 수 있는 구조일 것
  - 다. 내부를 청소하기에 적합한 구조일 것
4. 처리한 빗물을 화장실 등 사용장소로 운반할 수 있는 펌프·송수관·배수관 등 송수시설 및 배수시설

㉡ 법 제8조제2항에 따른 빗물이용시설의 관리기준은 다음 각 호와 같다.

1. 음용(飲用) 등 다른 용도에 사용되지 아니하도록 배관의 색을 다르게 하는 등 빗물이용시설임을 분명히 표시할 것
2. 연 2회 이상 주기적으로 제1항 각 호의 시설에 대한 위생·안전 상태를 점검하고 이물질을 제거하는 등 청소를 할 것
3. 빗물사용량, 누수 및 정상가동 점검결과, 청소일시 등에 관한 자료를 기록하고 3년간 보존할 것

#### 6.1.2 관련법에 의한 대상시설 기준

2011년 6월 9일 통합·개정된 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」에서 빗물 재이용 목표량 산정을 위한 의무 대상시설은 지붕면적 1,000㎡ 이상인 공공청사, 실내체육관, 종합운동장으로 지정되어 있으나, 2013년 7월 17일부로 개정되어 학교, 대규모 점포, 공동주택, 골프장까지 의무대상시설이 추가 확대 되었다. 따라서 본 계획에서는 정책 추진 방향에 맞추어 의무대상시설을 고려하였으며, 빗물이용 의무대상 시설기준은 다음과 같다.

## 2장 수요관리 사업계획

<표 2.6-1> 관련법 및 지침에 의한 빗물이용 의무대상시설

구분	대상시설	시설기준	적용기간
빗물 이용 시설	• 종합운동장, 실내체육관, 공공청사	• 건축면적 1,000㎡ 이상	• 2011.6.9 이후 건축허가시설
	• 공동주택(아파트, 연립주택, 다세대주택 및 기숙사)	• 건축면적 10,000㎡ 이상	
	• 학교(초등학교, 중학교, 고등학교, 전문대학, 대학 및 대학교)	• 건축면적 5,000㎡ 이상	• 2014.7.17 이후 건축허가시설
	• 골프장	• 부지면적 100,000㎡ 이상	
	• 대규모점포	• 건축면적 3,000㎡ 이상	

<표 2.6-2> 관련법에 의한 빗물재이용 의무대상시설 기준

<p>당 초 2011.6.9 시행</p>	<p>「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제8조-빗물이용시설의 설치·관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관 및 공공청사를 신축(대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축·개축 또는 재축하는 경우를 포함한다)하려는 자는 빗물이용시설을 설치·운영하여야 하며, 환경부령으로 정하는 바에 따라 설치 결과를 특별자치도지사·시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)에게 신고하여야 한다.</li> </ul> <p>「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제10조-빗물이용시설의 설치대상·관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 법 제8조제1항에서 “대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관 및 공공청사”란 지붕 면적이 1천제곱미터 이상인 시설물을 말한다.</li> </ul>
<p>개 정 2014.7.16 시행</p>	<p>「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제8조-빗물이용시설의 설치·관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관, 공공청사, 공동주택, 학교, 골프장 및 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포를 신축(대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축·개축 또는 재축하는 경우를 포함한다)하려는 자는 빗물이용시설을 설치·운영하여야 하며, 환경부령으로 정하는 바에 따라 설치 결과를 특별자치도지사·시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)에게 신고하여야 한다.</li> </ul> <p>「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령」 제10조-빗물이용시설의 설치대상·관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 법 제8조제1항에서 “대통령령으로 정하는 종합운동장, 실내체육관, 공공청사, 공동주택, 학교, 골프장 및 「유통산업발전법」 제2조제3호에 따른 대규모점포”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설물 등을 말한다.</li> <li>• 법 제8조제1항에서 “대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축·개축 또는 재축하는 경우”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</li> </ul>

### 6.1.3 빗물이용 대상시설 선정

본 계획에서는 청주시의 지역사회 여건, 토지이용 특성, 용수이용 및 집수면 현황 등 대상지역의 특성을 고려하여 종합적인 판단을 통해 계획을 수립하여 장래 빗물이용 가능대상을 검토하였다.

#### 가. 빗물이용 가능대상 선정

- ① 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령』에 의한 대상시설을 검토하기 위해 청주시로 부터 수집한 건축물 대장 분석 및 공공건축물에 대한 추진계획 현황 자료 수집 분석
- ② 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(2010.6.8 제정)』상 의무대상시설(종합운동장, 실내체육관, 공공청사) 기준(지붕면적 및 건축허가일)에 준하는 대상시설
- ③ 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(2013. 7. 16 제정)』상 향후 의무대상시설로 고려되어야 할 공동주택·학교·골프장·대규모점포에 대한 대상시설
- ④ 기타시설 중 청주시 지역특성을 고려한 대형 동·식물 관련시설과 비닐하우스

#### 나. 빗물이용가능 시설현황

빗물이용 가능시설 선정을 위해 먼저 청주시내 건축물을 대상으로 건축면적 1,000㎡이상의 대상 중 건축허가일(2011년 6월 9일)이후에 해당되는 시설을 검토하고 이외 건축물에 대해서는 건축면적 6,000㎡이상의 대규모 시설에 대한 시설 검토를 통해 다음과 같이 장래 빗물이용가능 대상시설을 선정 하였다.

#### 청주시 전체 빗물이용 가능대상 선정

- 의무대상 적용기준일 : 2011년 6월9일 이후 건축허가 된 건축물 적용【법률 제 10359호】
- 검토 대상시설 적용면적
  - 지붕면적 1,000㎡이상 : 체육시설, 공공청사
  - 지붕면적 6,000㎡이상 : 대규모점포, 공동주택, 공장, 비닐하우스, 동·식물 관련시설
  - 학 교 : 전체적용

대상시설 현황은 다음과 같으며 검토 결과 건축허가일에 적용되는 시설은 없는 것으로 조사되었다. 청주시 기존 빗물이용가능 시설은 아래 표와 같이 현재 운영중인 시설에 대해 반영하였다.



## 2장 수요관리 사업계획

<표 2.6-3> 청주시 빗물이용시설 설치 수량계획

구분	설치개소						저류조 용량(m³)					
	기존	2021	2022	2023	2024	2025	기존	2021	2022	2023	2024	2025
빗물이용시설	9	-	-	-	-	-	6,156.3	-	-	-	-	-

<표 2.6-4> 청주시 빗물이용시설 이용을 현황(2019년말, 환경부 하수도통계연보)

구분	시설명	설치년월	저류조 용량 (m³)	연간 사용량 (m³/년)	일사용량 (m³/일)	빗물활용도	법적시설여부 (대상/미대상)
공공기관 공공업무 시설	흥덕구청사	2014.05	130.0	-	-	조경용수	
	한국전력공사	2016.02	124.0	1,825	5.0	조경용수	
	청주우체국	2016.06	269.0	2,336	6.4	조경용수	
	상당구청사	2017.12	220.5	1,000	2.7	조경용수	
공동주택	서청주파크자이	2019.09	621.0	-	-	조경용수	
	흥덕파크자이	2019.05	882.3	-	-	조경용수	
	오창센토피아	2018.08	2,585.0	36,500	50.0	조경용수	
	중흥S클레스	2018.08	724.5	18,250	20.0	조경용수	
	청주센트럴자이	2018.09	600.0	7,300	100.0	조경용수	

### 6.2 목표량 설정

빗물이용시설의 절감량은 최근연도(2019년)의 통계연보의 연간사용량을 적용하여 산정하였다.

<표 2.6-5> 빗물이용시설에 따른 상수도 절감량(당해년) (단위 : m³/일)

구분	목표년도					장기계획		
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년
절감량	184	184	184	184	184	184	184	184

#### 6.2.1 빗물이용시설설치 사업비

<표 2.6-6> 연도별 빗물이용시설 설치 사업비 산정(당해년) (단위 : 백만원)

구분	합계	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
사업비	-	-	-	-	-	-

## 7.0 하·폐수처리수 재이용계획

### 7.1 개념 및 사용배경

#### 7.1.1 사용배경

수돗물은 음용에 적합한 것을 조건으로 공급되고 있지만 실제 물이용의 대부분은 그만큼 높은 수질이 요구되고 있는 것은 아니다. 따라서 하수를 고도처리하고 잡용수로서 이용하려고 하는 시도가 일부에서 행해지고 있다. 이것은 단순히 수돗물의 절수와 새로운 수자원의 개발이라고 하는 것만으로 그치지 않고 순환이용함에 따라 하수도 시설로 유입하는 수량을 감소시켜서 시설의 부담을 경감하고 공공수역을 보전하는 효과도 크다. 더욱이 수돗물로의 의존도를 저하하는 것에 따라서 급수제한 등 생활상에 지장을 주는 것을 경감하는 효과도 기대할 수 있다.

#### 7.1.2 개념

하·폐수처리수는 2011년 6월에 시행된 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」에서는 아래와 같이 개념하고 있다. “하수처리수”란 「하수도법」 제2조제9호에 따른 공공하수처리시설에서 처리된 물을 말한다. “폐수처리수”란 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제48조제1항에 따른 폐수종말처리시설에서 처리된 물을 말한다. “하·폐수처리수 재이용시설”이란 하수처리수 또는 폐수처리수를 재이용할 수 있도록 처리하는 시설 및 그 부속시설, 공급관로를 말한다.

#### 7.1.3 기본방침

하수처리 재이용수는 사용자가 사용할 때 심미적으로나 위생적으로 위해가 없어야하고 항시 안정되게 공급할 수 있어야 하며 재이용 시설은 합리성, 안정성, 경제성이 있어야 한다. 이와 함께 유지관리면 에서도 충분히 고려되어야 한다. 따라서, 기본적으로 검토되어야 할 사항은 공급 구역 결정, 재이용 용도 및 수량, 용도별 목표수질, 재이용 시스템 등이 있다.

#### 7.1.4. 대상기준

“물재이용 촉진 및 지원에 관한법률” 제8조 동법시행령 제10조에 의거한 하수처리수 재이용 대상시설 기준은 다음 표와 같다.

<표 3.1-7> 하수처리수 재이용 대상시설 기준

대 상 시 설	비 고
• 시설용량 5,000m <sup>3</sup> /일 이상인 시설로 재이용 10%이상	

## 7.2 하·폐수 처리수 재이용의 효과

### 7.2.1 효과

하수처리수의 재이용을 통해 얻을 수 있는 효과는 직·간접적으로 매우 다양하며, 우선 국가적인 측면에서 살펴보면 수자원 부족현상에 대비하여 용수수요량 대체가 가능해지므로 댐, 정수장 등의 사회간접자본시설의 확충 시기를 연장시킴으로서 공공투자의 우선순위에 여유를 줄 수 있는 효과가 있다. 인근의 국민생활수준의 향상 및 공업발달에 따른 기존 수자원 용량의 부족, 수질환경보전법에 의한 방류수 수질기준 강화 등 점차적으로 하수처리수의 재이용방안에 대한 필요성이 대두되고 있으며 처리수 재이용시 기대할 수 있는 효과는 다음과 같다.

#### 1) 처리수의 자원화

새로운 수자원의 확보, 상수용수량을 줄일수 있어 상수도 시설 투자비, 유지관리비를 절약할 수 있고 처리수를 농업용수, 분뇨처리장 희석수, 변소세정수, 공장의 냉각용수로 공급할 수 있다.

#### 2) 하천유지용수 확보

하천의 유지용수가 부족한 곳에 공급하여 하천의 건천화 현상을 막는 동시에 도시하천의 친수기능을 확보

#### 3) 수자원이용의 극대화(수원개발비용절감)

#### 4) 하수처리시설 부하경감 효과

#### 5) 상수도 시설 건설비용 절감

#### 6) 배출오염물질 감소로 인한 방류수역의 수질보존

#### 7) 공업용수 대체공급시 용수단가 인하로 업체부담 경감

### 7.2.2 정부의 노력

정부에서는 “하수처리수 재이용 촉진 시범사업”을 통해 공공하수처리시설의 처리수 재이용율을 높이기 위한 재이용 활성화대책을 수립하는 동시에 재이용율이 높은 지자체에 인센티브를 제공하는 정책을 추진 중이며 고도처리 후 방류되는 공공하수처리시설의 처리수를 공업용수, 조경 및 살수용수 등으로 재이용할 경우 사·군의 친환경적 이미지 제고에도 큰 역할을 할 것으로 기대된다.

## 7.3 관련법령 및 계획검토

### 7.3.1 관련법령

#### 가. 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(시행 2011. 6. 9) [법률 제10359호, 2010. 6. 8, 제정]

##### 제1장 총칙

##### 제1조(목적)

이 법은 물의 재이용을 촉진하여 물 자원을 효율적으로 활용하고 수질에 미치는 해로운 영향을 줄임으로써 물 자원의 지속 가능한 이용을 도모하고 국민의 삶의 질을 높이는 것을 목적으로 한다.

##### 제2조(정의)

이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “물의 재이용”이란 빗물, 오수(汚水), 하수처리수 및 폐수처리수를 물 재이용시설을 이용하여 처리하고, 그 처리된 물(이하 “처리수”라 한다)을 생활, 공업, 농업, 조경, 하천 유지 등의 용도로 이용하는 것을 말한다.
2. “물 재이용시설”이란 빗물이용시설, 중수도 및 하·폐수처리수 재이용시설을 말한다.
5. “하수처리수”란 「하수도법」 제2조제9호에 따른 공공하수처리시설에서 처리된 물을 말한다.
6. “폐수처리수”란 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제48조제1항에 따른 폐수종말처리시설에서 처리된 물을 말한다.
7. “하·폐수처리수 재이용시설”이란 하수처리수 또는 폐수처리수를 재이용할 수 있도록 처리하는 시설 및 그 부속시설, 공급관로(管路)를 말한다.
8. “하·폐수처리수 재이용사업”이란 하·폐수처리수 재이용시설을 이용하여 하수처리수나 폐수처리수를 재이용할 수 있도록 처리하고, 처리된 물(이하 “하·폐수처리수 재처리수”라 한다)을 공급하는 사업(제10조에 따라 공공하수도관리청이 하·폐수처리수 재처리수를 공급하는 경우는 제외한다)을 말한다.

##### 제3장 물 재이용시설의 설치·관리

**제10조(공공하수도관리청의 하·폐수처리수 재처리수 공급)**

- ① 「하수도법」 제18조에 따른 공공하수도관리청(이하 “공공하수도관리청”이라 한다)은 하·폐수처리수 재처리수(하수처리수를 처리한 것만 해당한다. 이하 이 조에서 같다)를 재이용하거나 이를 필요로 하는 자에게 공급하여야 한다. 다만, 하수처리수가 제14조에 따른 용도별 수질기준을 충족하는 경우에는 바로 재이용하거나 공급할 수 있다.
- ② 공공하수도관리청이 제1항에 따라 하·폐수처리수 재처리수를 재이용하거나 공급하기 위하여 하·폐수처리수 재이용시설을 설치하려면 대통령령으로 정하는 바에 따라 환경부장관의 설치승인을 받아야 한다.
- ③ 제1항에 따라 하·폐수처리수 재처리수를 재이용하거나 공급하여야 하는 대상 시설의 범위 및 하·폐수처리수 재처리수로 처리하여야 하는 하수처리수의 양에 관한 기준 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

**제11조(하·폐수처리수 재이용사업의 인가)**

- ① 공공하수도관리청 외에 하·폐수처리수 재이용사업을 하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 사업계획을 수립하여 환경부장관의 인가를 받아야 한다. 인가받은 사항을 변경(환경부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우는 제외한다)하려는 경우에도 또한 같다.
- ② 환경부장관은 제1항에 따라 인가(변경인가를 포함한다. 이하 같다)한 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 고시하여야 한다.
- ③ 제1항에 따른 인가의 기준은 대통령령으로 정한다.

**제13조(하·폐수처리수 재이용시설의 설치기준 등)**

- ① 제10조에 따라 공공하수도관리청이 하·폐수처리수 재이용시설을 설치하거나 제11조에 따라 하·폐수처리수 재이용사업의 인가를 받은 자(이하 “하·폐수처리수 재이용사업자”라 한다)가 하·폐수처리수 재이용시설을 설치할 때에는 하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업자에게 설계·시공하도록 하여야 한다.
- ② 하·폐수처리수 재이용시설을 설치할 때에는 시설 규모 및 위치 등 대통령령으로 정하는 기준에 맞도록 하여야 한다.
- ③ 하·폐수처리수 재이용시설의 설치에 사용되는 기자재는 대통령령으로 정하는 기준에

맞는 것을 사용하여야 한다.

#### 제14조(하·폐수처리수 재처리수의 수질)

- ① 공공하수도관리청 및 하·폐수처리수 재이용사업자는 하·폐수처리수 재이용시설이 완공된 후 대통령령으로 정하는 바에 따라 하·폐수처리수 재처리수의 수질검사를 하고 그 결과를 환경부장관에게 보고하여야 한다.
- ② 하·폐수처리수 재처리수의 용도별 수질기준 및 수질관리 등에 관한 사항은 환경부령으로 정한다.
- ③ 공공하수도관리청 및 하·폐수처리수 재이용사업자는 제2항에 따른 용도별 수질기준에 맞게 하·폐수처리수 재처리수를 공급하여야 한다.

#### 제15조(하·폐수처리수 재이용시설의 관리)

- ① 공공하수도관리청 및 하·폐수처리수 재이용사업자는 기술관리인을 두어 하·폐수처리수 재이용시설을 유지·관리하여야 한다. 다만, 하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업자에게 하·폐수처리수 재이용시설의 관리업무를 위탁하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 제1항에 따른 기술관리인의 자격기준 및 준수사항 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

#### 제16조(하·폐수처리수 재이용시설의 보호)

누구든지 공공하수도관리청이나 하·폐수처리수 재이용사업자의 사전 동의 없이 하·폐수처리수 재처리수 관로로부터 분기(分岐)하여 하·폐수처리수 재처리수를 이용하거나 하·폐수처리수 재이용시설을 변조(變造) 또는 파손하여서는 아니 된다.

#### 제18조(하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업의 등록)

- ① 하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업을 하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 등록하여야 한다. 등록된 사항을 변경(환경부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우는 제외한다)하려는 경우에도 또한 같다.
- ② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 제1항에 따른 등록을 한 것으로 본다.
  1. 「건설산업기본법」 제9조제1항에 따른 건설업 중 대통령령으로 정하는 업종에 등록을 한 자
  2. 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제15조제1항에 따라 수질분야 방지시설업 등록을 한 자

- ③ 제1항에 따른 하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업의 등록기준 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

#### 제19조(하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업자의 준수사항)

하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업자는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 다른 자에게 자기의 상호 또는 성명을 사용하여 중수도 또는 하·폐수처리수 재이용시설을 설계·시공하게 하거나 등록증을 빌려 주지 말 것
2. 제13조제2항 및 제3항에 따른 기준에 맞게 설계·시공할 것
3. 도급받은 공사를 일괄하여 하도급하지 말 것
4. 하·폐수처리수 재이용시설의 설계·시공 등 영업에 관련된 도면 및 서류를 5년 이상 보관할 것

#### 제4장 보칙

##### 제21조(하·폐수처리수 재처리수의 요금)

하·폐수처리수 재처리수를 공급하는 공공하수도관리청 및 하·폐수처리수 재이용사업자는 하·폐수처리수 재처리수를 공급받는 자에게 환경부령으로 정하는 바에 따라 요금을 받을 수 있다. 다만, 공공하수도관리청 및 하·폐수처리수 재이용사업자가 지방자치단체인 경우에는 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 요금을 받을 수 있다.

#### 나. 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행령

[시행 2011. 6. 9] [대통령령 제22967호, 2011. 6. 8, 제정]

##### 제3장 물 재이용시설의 설치·관리

##### 제12조(공공하수도관리청의 하·폐수처리수 재처리수 공급대상 시설 등)

법 제10조제1항에 따라 하·폐수처리수 재처리수(하수처리수를 처리한 것만 해당한다. 이하 이 조에서 같다)를 재이용하거나 공급하여야 하는 대상 시설은 1일 하수처리 용량이 5천세제곱미터 이상인 처리시설을 말하며, 하·폐수처리수 재처리수로 재이용하거나 공급하여야 하는 하수처리수의 양은 1일 처리량의 100분의 10 이상으로 한다.

##### 제13조(공공하수도관리청의 하·폐수처리수 재이용시설 설치승인 등)

- ① 「하수도법」 제18조에 따른 공공하수도관리청(이하 “공공하수도관리청”이라 한다)은 법

제10조제2항에 따라 하·폐수처리수 재이용시설의 설치승인을 받으려는 경우에는 환경부령으로 정하는 승인신청서에 다음 각 호의 서류와 도서(圖書)를 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 한다.

1. 실시설계 도서
2. 소요사업비 및 재원조달방안
3. 그 밖에 환경부령으로 정하는 서류

- ② 공공하수도관리청은 국가의 보조를 받아 하·폐수처리수 재이용시설을 설치하려는 경우에는 제1항 각 호의 서류에 추가하여 재원의 사용에 관한 재원조서 및 매 회계연도의 공사비 예정액에 관한 서류를 환경부장관에게 제출하여야 한다.
- ③ 환경부장관은 제2항에 따른 서류를 제출받은 경우에는 재원투자의 타당성 등을 검토하고 그 결과를 관할 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)에게 통보하여야 한다.
- ④ 환경부장관은 법 제10조제2항에 따라 하·폐수처리수 재이용시설을 설치승인하는 경우에는 국토해양부장관과 미리 협의하여야 한다.
- ⑤ 환경부장관 또는 공공하수도관리청은 제1항 및 제2항에 따른 서류와 도서 등의 기술적 사항을 검토하기 위하여 필요하다고 인정하면 한국환경공단의 의견을 미리 들을 수 있다.

**제14조(공공하수도관리청 외의 자가 받아야 하는 하·폐수처리수 재이용사업의 인가 등)**

- ① 법 제11조제1항에 따라 공공하수도관리청 외의 자가 하·폐수처리수 재이용사업의 인가를 받으려는 경우에는 환경부령으로 정하는 하·폐수처리수 재이용사업 인가신청서에 제13조제1항 각 호의 서류와 도서를 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 한다.
- ② 제1항에 따라 인가를 받으려는 자가 국가의 보조를 받아 하·폐수처리수 재이용시설을 설치하려는 경우에는 제13조제1항 각 호의 서류에 추가하여 재원의 사용에 관한 재원조서 및 매 회계연도의 공사비 예정액에 관한 서류를 환경부장관에게 제출하여야 한다.
- ③ 환경부장관은 제2항에 따른 서류를 제출받은 경우에는 재원투자의 타당성 등을 검토하고 그 결과를 관할 시·도지사에게 통보하여야 한다.
- ④ 법 제11조제2항에 따른 고시에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
  1. 사업의 명칭



2. 사업시행자의 명칭 및 주소
3. 사업의 목적 및 개요
4. 사업시행지의 위치 및 면적
5. 사업시행기간 및 하·폐수처리수 재처리수 사용개시 예정일
6. 그 밖에 하·폐수처리수 재이용사업과 관련하여 필요한 사항

⑤ 법 제11조제3항에 따른 인가의 기준은 다음 각 호와 같다.

1. 재이용사업계획이 타당할 것
2. 하류 하천의 하천유지유량에 미치는 영향 분석과 그 대책이 적정할 것
3. 계획수량과 계획수질이 적정할 것
4. 재이용시설의 위치 및 규모가 적정할 것
5. 처리시설 처리방식이 안전하고 경제적인 것

⑥ 환경부장관은 법 제11조제1항 전단에 따라 하·폐수처리수 재이용사업을 인가하는 경우에는 국토해양부장관과 미리 협의하여야 한다.

⑦ 환경부장관은 제1항에 따른 서류와 도서 등의 기술적 사항을 검토하기 위하여 필요하다고 인정하면 한국환경공단의 의견을 미리 들을 수 있다.

#### 제16조(설치기준 등)

① 공공하수도관리청 또는 법 제13조제1항에 따른 하·폐수처리수 재이용사업자(이하 “하·폐수처리수 재이용사업자”라 한다)가 하·폐수처리수 재이용시설을 설치할 때에는 시설 규모·위치 등이 다음 각 호의 기준에 맞도록 하여야 한다.

1. 규모는 수처리(水處理)의 효율성, 공급수의 수질 변동성을 고려하되 수요처의 수요량에 적합할 것
2. 하·폐수처리시설 부지 안에 설치할 것. 다만, 하·폐수처리시설의 부지가 좁은 경우 등 환경부령으로 정하는 경우에 해당하는 때에는 하·폐수처리시설 부지 인근에 설치할 수 있다.

② 법 제13조제3항에 따른 하·폐수처리수 재이용시설의 설치에 사용되는 기자재는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 제품이어야 한다.

1. 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제7조에 따른 신기술인증을 받은 제품
2. 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제20조에 따른 환경성적표지의 인증을 받은 제품

3. 「산업표준화법」 제15조에 따라 인증을 받은 제품
4. 「산업표준화법」 제27조제2항에 따른 단체표준인증을 받은 제품으로서 같은 법 제 25조에 따른 우수한 단체표준제품
5. 「산업표준화법」 제27조제2항에 따른 단체표준인증을 받은 제품으로서 「수도법」 제 56조에 따른 한국상하수도협회가 인증한 제품
6. 「산업기술혁신 촉진법」 제16조에 따른 신제품의 인증을 받은 제품
7. 「부품소재전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법」 제25조에 따른 신뢰성인증을 받은 제품
8. 「기술개발촉진법」 제6조에 따른 신기술의 인증을 받은 제품
9. 「건설기술관리법」 제18조에 따른 신기술의 지정을 받은 제품
10. 「저탄소 녹색성장 기본법」 제32조에 따른 녹색기술·녹색제품 등에 대한 적합성 인 증을 받은 제품

#### 제17조(수질검사)

공공하수도관리청 및 하·폐수처리수 재이용사업자는 법 제14조제1항에 따라 하·폐수처리수 재이용시설이 완공된 후 30일 이내에 하·폐수처리수 재처리수를 채취하여 다음 각 호의 자에게 수질검사를 하게 하여야 한다. 다만, 환경부령으로 정하는 검사 능력을 갖춘 공공하수도관리청은 자체적으로 수질검사를 할 수 있다.

1. 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제16조에 따른 측정대행업자
2. 특별시·광역시·도 및 특별자치도의 보건환경연구원장
3. 유역환경청장 또는 지방환경청장

#### 제18조(하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업의 등록 등)

① 법 제18조제1항 전단에 따라 하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업의 등록을 하려는 자는 환경부령으로 정하는 등록신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

1. 시설 및 장비의 명세서
2. 기술인력 보유 현황 및 기술인력의 자격을 증명하는 서류

② 법 제18조제1항 후단에 따라 하·폐수처리수 재이용시설 설계·시공업의 변경등록을 하려는 자는 환경부령으로 정하는 변경등록신청서에 변경사항을 증명할 수 있는 서류를

첨부하여 특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

- ③ 법 제18조제2항제1호에서 “대통령령으로 정하는 업종”이란 「건설산업기본법 시행령」 별표 1에 따른 산업·환경설비 공사업을 말한다.

#### 제5장 별칙

##### 제21조(과태료의 부과·징수)

법 제28조에 따른 과태료의 부과기준은 별표 2와 같다.

## 7.4 하수처리수 재이용 현황

### 7.4.1 총괄

#### 가. 국내 하수처리수 재이용 현황

우리나라의 처리수 재이용은 주로 장내에서 사용되는 잡용수로 재이용되고 있으며, 장외 수송에 의한 광역적 또는 지역적 사용으로는 그 이용 실태가 적은 실정이다.

다음은 과거 5년간 국내 하수처리수의 재이용 현황을 나타낸 것으로 2009년 10.9%에서 2013년 12.6%로 재이용률은 지속적인 증가 추세에 있으며, 총 재이용량의 50.1%가 장내용수로 사용되고 있어 장외용수 사용량에 비하여 상대적으로 사용량이 많은 것으로 조사되었다.

<표 3.1-8> 하수처리수 재이용 현황(국내)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
유입하수량(천m <sup>3</sup> /년)	718,677	699,753	700,518	716,577	701,654
재이용량(천m <sup>3</sup> /년)	90,744	94,288	102,746	112,105	111,323
재이용률(%)	12.6	13.5	14.7	15.6	15.9

자료) 하수도통계(2014~2018, 환경부)

<표 3.1-9> 하수처리수 재이용 용도별 현황(전국)

구분	장내용수	장외용수					
		소계	하천 등 유지용수	공업	농업	조경	기타
재이용량(만m <sup>3</sup> /년)	52,058	59,215	48,048	7,524	1,221	1,027	1,395
용도별 재이용률(%)	46.8	53.2	43.2	6.7	1.1	0.9	1.3

자료) 하수도통계(2018, 환경부)

### 나. 대상시설 현황

하·폐수처리수 재처리수 공급대상 시설은 『물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률』 제3장 제 10조 및 시행령 제12조 내용에 따라 1일 하수처리 용량 5천세제곱미터 이상인 시설을 말하며, 하·폐수 처리수를 재처리수로 재이용하거나 공급하여야 하는 하수처리수의 양은 1일 처리량의 100분의 10 이상이다.

### 다. 재이용수의 용도별 이용범위

하수처리수의 재이용은 장내용수와 장외용수로 사용되며, 장외용수로는 도시재이용수, 조경용수, 친수용수, 하천유지용수, 농업용수, 습지용수, 지하수충전용수, 공업용수 등의 용도로 사용되고, 장내용수로는 냉각수, - 희석수, 세척수, 청소수, 조경수 등으로 사용된다.

아래의 표는 장외용수를 재이용 용도별 8개 분야로 구분하고 대표적 용도와 제한조건을 기술하였다.

<표 3.1-10> 재이용수의 용도 구분 및 제한 조건

구 분	대표적 용도	제한조건
도시재이용수	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 주거지역 건물외부 청소</li> <li>2. 도로 세척 및 살수</li> <li>3. 기타 일반적 시설물 등의 세척</li> <li>4. 화장실 세척용수</li> <li>5. 건물내부의 비음용, 인체 비접촉 세척용수</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시지역 내 일반적인 오물, 협잡물의 청소용도로 사용하며 다량의 청소용수 사용으로 직접적 건강상의 위해 가능성이 없는 경우</li> <li>• 비데 등을 통한 인체 접촉 시와 건물 내 비음용·비접촉 세척 시에는 잔류물 등에 의한 위생상 문제가 없도록 처리하여야 함.</li> </ul>
조경용수	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 도시 가로수 등의 관개용수</li> <li>2. 골프장, 체육시설의 잔디 관개용수</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주거지역 녹지에 대한 관개용수로 공급하는 경우로 식물의 생육에 큰 위해를 주지 않는 수준이어야 함.</li> </ul>
친수용수	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 도시 및 주거지역에 인공적으로 건설되는 수변침수 지역의 수량공급</li> <li>2. 기존 수변지구의 수량 증대를 통하여 수변 식물의 성장을 촉진시키기 위하여 보충 공급</li> <li>3. 기존 하천 및 저수지 등의 수질향상을 통하여 수변휴양(물놀이 등) 기능을 향상시킬 목적으로 보충 공급되는 용수</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재이용수를 인공 건설된 친수시설의 용수로 전량 사용하는 경우, 친수 용도에 따라 재이용수 수질의 강화 여부를 결정.</li> <li>• 일반 친수목적의 보충수는 기존 수계 수질을 유지 혹은 향상시킬 수 있어야 하며 목적에 따라 재이용수의 처리 정도를 강화할 수도 있음.</li> </ul>

<표 계속>

구 분	대표적 용도	제한조건
하천유지용수	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 하천의 유지수량을 확보하기 위한 목적으로 공급되는 용수</li> <li>2. 저수지, 소류지 등의 저류량을 확대하기 위한 목적으로 공급</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 유지용수 유량 증대가 주된 목적 이므로 수계의 자정용량을 고려하여 재이용수의 수질을 강화시킬수 있음.</li> </ul>
농업용수	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 비식용 작물의 관개를 위하여 전량 또는 부분 공급하는 용도</li> <li>2. 식용농작물 관개용수의 수량 보충용으로 인체 비유해성이 검증되는 경우 직접 식용은 조리하지 않고 날것으로 먹을 수 있는 작물 간접식용은 조리를 하거나 일정한 가공을 거친 후에 식용할 수 있는 작물</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 농업용수 수질을 만족하여야 하나, 관개용수의 유량 보충시 농업용수 수질 이상 및 기존 수질보다 향상 가능하도록 처리하여야 함.</li> </ul>
습지용수	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 고립된 소규모 습지에 대한 수원으로 사용하는 경우</li> <li>2. 하천유역의 대규모 습지에 대한 주된 수원으로 공급하는 경우</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 습지의 미묘한 생태계에 악영향을 미치지 않도록 영양소 등의 제거와 생태영향 평가를 거쳐 공급하여야함.</li> </ul>
지하수충전	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 지하수 함양을 통한 지하수위 상승 목적</li> <li>2. 지하수자원의 보충용도</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하수계의 오염물질 분해 제거율과 축적가능성을 평가하여 영향이 없도록 공급하여야 함.</li> </ul>
공업용수	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 냉각용수</li> <li>2. 보일러용수</li> <li>3. 공장내부 공정수 및 일반용수</li> <li>4. 기타 각 산업체 및 공장의 용도</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반적인 수질기준은 설정하되 공업용수는 기본적으로 사용자의 요구수질에 맞추어 처리하여야 하므로 산업체 혹은 세부적인 용도에 따른 수질기준은 지정하지 않음.</li> </ul>

자료) 물 재이용시설 설치관리 통합가이드 북(2011.8)

### 7.5.2 하수처리시설 현황

현재 청주시내 시설용량 5,000m<sup>3</sup>/일 이상의 공공하수처리시설은 청주공공하수처리시설외 1개소이며 시설현황은 아래와 같다.

**<표 3.1-11> 청주 공공하수처리시설 현황**

구 분	시 설 개 요	비 고
처리구역면적(km <sup>2</sup> )	56.737	
처리장 시설용량(m <sup>3</sup> /일)	280,000m <sup>3</sup> /일	
방류수역	금강	

### 7.5.3 하수처리수 재이용 현황

#### 가. 총 괄

하수처리수의 재이용은 크게 장내용수와 장외용수로 구분할 수 있다.

- 장내용수 : 처리장내에서 사용하는 수세식 화장실용수, 세척수, 살수용수, 냉각용수, 청소수, 희석용수, 식수대살수, 연못용수 등
- 장외용수 : 하천유지용수, 농업용수, 공업용수, 도시재이용수, 조경용수, 친수용수, 습지용수, 지하수 충전 등

청주 공공하수처리시설 재이용현황을 분석한 결과 연간 장내용수 20,316천m<sup>3</sup>을 재이용하고 있어 재이용률이 2018년 20.8%로 나타났으며, 하수처리수 재이용 현황은 다음과 같다.

**<표 3.1-12> 청주시 하수처리수 재이용 현황** (단위 : 천m<sup>3</sup>/년)

구 분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	비고
장내용수	소계	53,268	54,423.4	33,516.8	20,315.9	21,456.5	
	세척수	804	412	419.6	431.5	58,784.9	
	냉각수	265	136	92.7	107.7	94.2	
	청소수	251	128.4	87.6	101.7	89.0	
	식수대	-	-	-	-	-	
	희석용수	130	66.7	45.5	52.7	46.9	
	장내중수도	-	-	-	-	-	
	장내기타용수	51,818	53,680.3	32,871.4	19,622.3	20,834.6	
장외용수	소계	-	-	-	-	-	
	중수도	-	-	-	-	-	
	공업용수	-	-	-	-	-	
	농업용수	-	-	-	-	-	
	하천유지용수	-	-	-	-	-	
	장외기타용수	-	-	-	-	-	
계	53,268	54,423.4	33,516.8	20,315.9	20,834.6		
재이용률 (%)	58.8	40.9	36.1	20.8	22.2		

자료) 하수도통계(2015~2019, 환경부)

**나. 공업용수 재이용 현황**

현재 청주시에서 하수처리수를 공업용수로 공급받고 있는 업체는 없는 것으로 조사되었다.

**다. 농업용수 재이용 현황**

현재 청주시에서 하수처리수를 농업용수로 공급받고 있는 지역은 없는 것으로 조사되었다.

**라. 하천유지용수 재이용 현황**

하천유지유량이란 생활, 공업, 농업, 환경개선, 발전, 주운 등의 하천수 사용을 고려하여 하천의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 필요한 최소한의 유량을 말하며, 급격한 도시 발전 및 팽창으로 친수공간이 절대 부족한 도심의 건물사이에 맑고 푸른 물이 흐를 수 있는 인공생태하천을 조성하는데 그 목적이 있다고 할 수 있으며, 일반적으로 하천유지용수가 필요한 이유는 다음과 같다.

☞ 하천의 수질오염을 방지하고 일정 수질 유지

- 해수의 역류에 의한 염해 방지
- 수운·어업 등의 필요
- 하천주변 지하수위 유지
- 하천에 서식하는 동·식물 보호

즉, 이를 위해서 가물었을 때에도 하천에 흐르는 물이 일정해야 하는 것으로서, 조사결과 청주시에는 하천의 유지수량을 확보하기 위한 목적으로 공급되는 용수는 없는 것으로 조사되었다.

**마. 습지용수 재이용 현황**

습지는 물에 따라 동식물의 생활과 주변 환경이 결정되는 곳으로 1년의 일정기간 이상 물에 잠겨 있거나 젖어 있는 지역을 말하며, 일반적으로 습지가 갖는 기능은 다음과 같다.

- ① 홍수조절 기능
- ② 해안선의 안정화 및 폭풍방지 기능
- ③ 영양분과 먹이의 공급 기능
- ④ 기후조절의 기능
- ⑤ 수질정화의 기능
- ⑥ 생물종 다양성의 기능

습지가 갖는 여러 기능들 가운데 수질정화 기능의 가치는 중요한 의미를 갖고 있으며, 가장 중요한 기능 가운데 하나로 들 수 있다. 습지는 질소와 인과 같은 높은 수준의 영양소를 처리함에 있어서 매우 효과적인데 미국 플로리다의 삼나무 늪지는 모든 질소의 98%와 모든 인의 97%를 제거한다고 알려져 있다. 또한 많은 습지식물은 농약, 공업용수 그리고 탄광에서 발생하는 하수 등에 존재하는 유독성 물질을 제거하는 능력을 가지고 있는데, 그 세포조직 안에 인근 주위 물속에 있는 중금속의 100,000배 농도로 축적할 수 있다고 밝혀졌다. 이러한 습지의 수질정화 원리를 이용하여 인공습지를 조성하므로써 수질을 정확하려는 노력이 많이 시도되고 있으며 효과 또한 매우 큰 것으로 알려져 있다.

현재 청주시에서 하수처리수를 습지용수로 재이용 하지는 않는 것으로 조사되었다.

#### 바. 친수용수 재이용 현황

최근 도시 환경의 건강성과 지속성을 고려한 도심 속 인공 생태하천 및 물순환시스템 구축의 유지용수로 하수처리방류수의 재이용 여부가 적극적으로 검토되고 있지만 현재까지 청주시에는 인공생태하천의 유지용수 공급현황은 없는 상태이다. 일부 지자체에서는 하수처리재이용수를 도심 내 친수공간의 유지용수로 공급하고 있으나, 하수처리방류수를 도심 내 친수용수로 활용 시 친수공간 수체 내 수리학적 체류시간의 증가로 인해 조류의 과다생장, 투명도 감소 및 탁도 증가로 인한 수변경관 저하와 이취미 등 냄새로 인한 심미적인 요인들로 재이용에 어려움을 겪고 있다.

#### 사. 기타 도시용수 재이용 현황

도시용수는 화장실 용수, 세척용수, 소화용수, 관개용수 등이 있으며, 일반적으로 사용하는 용도는 도로 세척 및 살수용수와 조경(관개)용수로 볼 수 있다.

청주시는 하수처리수의 도시용수 재이용 현황은 없는 것으로 조사되었다.



## 7.6 하수처리수 재이용 수요계획

### 7.6.1 재이용 수요계획 수립 절차

#### 가. 사전수요조사

하수처리수 재이용수요를 파악하기 위해서는 수요처 및 수요량 조사가 적절하게 검토되어야 한다. 검토사항으로는 첫째, 현황조사가 필요하며 하수처리시설 주변 지역여건(도심, 하천, 산업단지, 농경지 등)을 고려하여 처리시설 인근지역에서 재이용 할 수 있는 적정 수요처 및 수요량을 사전조사 하여야 한다.

둘째, 장래 도시개발계획, 하수도정비기본계획, 수도정비기본계획, 하천정비기본계획, 오염총량관리계획 등 관련계획을 통해 재이용 수요처에 대한 장래 예상 수요량을 면밀히 검토하여야 한다.

셋째, 기존 하수처리시설의 시설용량 및 하수처리량, 유입 및 방류수질, 하수처리방식(공법) 등을 검토하여 재이용 수요처 목적에 부합하는 재이용 공급시설이 가능한지에 대한 검토가 필요하다.

#### 나. 계획수량 및 수질의 결정

##### 1) 공업용수 및 생활용수

###### 가) 계획수량

수요처의 요구량에 맞추어 계획하는 것이 원칙이나, 가까운 장래에 확정된 추가요구량이 있을시 공급배관은 장래 요구량까지 계획하여 설치하고 기타의 시설(재처리시설 및 공급펌프 등)은 필요한 시기에 설치되도록 계획되어야 한다. 다만, 계열화 설치가 불가능할 경우에는 예외로 한다.

###### 나) 계획수질

수요처의 요구수질이 다양할 경우 원칙적으로 공급자는 공통으로 요구되는 수질에 맞추어 처리하여 공급하고 그 이상의 수질은 개별 수요처에서 재처리할 수 있도록 계획됨이 바람직하다. 다만, 공동으로 재처리설비를 설치할 경우 경제적 효과가 높고 수요처의 요구가 있을 시에는 그러하지 않을 수 있다.

## 2) 하천유지용수

### 가) 계획수량

재이용수 공급하천의 특성 및 유황분석을 통해 갈수량, 하천하상의 손실량, 증발산량을 반영하여 재이용수량을 산정하여야 하며, 공급량 계획은 하수처리수의 평소 유량을 초과할 수 없다. 또한 재이용 목적(생태계, 경관, 친수활동)을 명확히 설정 후 수면폭, 유속, 수심 등의 3요소를 고려하여 결정하는 것이 바람직하다.

### 나) 계획수질

하천의 수질을 사전에 조사하여 하수처리수 공급수질이 하수처리수의 용도별 수질권고 기준을 만족하여야 하며, 특히 조류의 발생 등을 고려하여 공급수의 수질이 계획되어져야 한다.

## 3) 농업용수

### 가) 계획수량

농업용수 공급하천의 특성, 유황분석 및 토지이용현황 등을 조사·분석하여 갈수량에 대한 재이용수량을 산정하는 것이 바람직하다.

### 나) 계획수질

공급수질은 하수처리수의 농업용수 수질기준을 만족하여야 하며, 특히 갈수기와 관개용수의 유량 보충시의 경우 경작자와 협의하여 재배 농작물의 생육 및 수확량에 악영향이 없도록 계획하여야 한다.

## 다. 하수처리수 재이용사업 타당성 검토

### 1) 공공부문에 의한 재이용 사업

- ① 하수 재이용사업은 수도사업과 유사하며 막대한 초기투자비가 소요되므로 공공부문에서 운영경험과 재정을 바탕으로 대규모 택지개발 등 개발사업과 병행 추진함이 효과적이다.
- ② 유지용수 및 농업용수 등 공공성을 띤 재이용 사업의 경우 지역주민 서비스 차원에서 공공부문에서 추진함이 바람직하다.

### 2) 민간부문에 의한 재이용 사업

- ① 상하수도 시스템의 문제점을 답습하지 않고 물 산업의 개방 대비와 해외 경쟁력 강화

를 위하여 민간의 자본과 기술 활용 필요하다.

- ㉠ 기존 중수도 외 공업용수 등 수익성 있는 하수 재이용사업에 민간의 직·간접 참여유도할 수 있다.

- 사회기반시설 민간투자 대상사업에 포함하여 BTO 등의 방식으로 참여

### 3) 민관합동법인에 의한 재이용 사업

- ㉠ 수익성 있는 사업(공업용수 등)과 수익성은 낮으나 공공성이 큰 재이용사업을 같이 추진하고자 하는 경우 민관합동법인에 의한 재이용사업이 바람직한 대안이 될 수 있다.

- 민간투자자의 안정적 사업추진이 가능하므로 재이용사업 추진 원활

(수요처확보, 행정지원, 민원처리, 부지 현물 출자, 재처리시설의 공정폐수 처리 등)

- ㉠ 이때 사회기반시설에 대한 민간투자법 제52조에 의거 공공부분의 총 출자 비율은 50% 미만으로 한다. 다만, 동법 시행령 제36조에 의거 수익성이 낮아 민간부문이 주도적으로 추진하기 어려운 경우 등에는 예외로 한다.

## 라. 하수처리수 재이용사업 수요조사 유의사항

### 가) 장내용수 수요조사

하수처리시설에서의 처리수는 처리시설 내 설비의 공정용수, 화장실용수, 청소용수, 조경용수, 세차용수 등으로 이용할 수 있다.

이때 용도별 수질은 그 이용조건을 충분히 고려하여 검토하여야 하며, 처리수를 순환이용의 용도로 사용할 경우에는 수질 뿐 아니라 인체에 대한 안전성도 고려해야 한다. 인체의 안전성면에서 고려할 경우 재이용수는 다음과 같은 용도로 한정할 수 있다.

- |               |           |         |
|---------------|-----------|---------|
| ○- 수세식 화장실 용수 | ○- 설비세정용수 | ○- 살수용수 |
| ○- 공정용수       | ○- 청소용수   | ○- 조경용수 |
| ○- 소화용수       | ○- 세차용수 등 |         |

이 중에서 비교적 수량이 많은 것은 화장실용수, 설비세정용수 및 청소용수 등인데, 설비세정용수는 침전지의 기계시설 등의 세정수, 슬러지 탈수시설의 여포세정수, 여과지의 역세척수 및 슬러지 소각시설의 세정기에 이용되는 세정수 등이 있으며, 공정용수는 폭기조소포수, 탈취용수, 브로와냉각수, 각종 펌프실링수 등으로 많이 사용된다.

또한 재이용수의 용도선정에 있어서는 수량, 수질의 적합성, 경제성 및 유지관리의 난이도 등에 대하여도 검토할 필요가 있다. 하수처리시설에서 재이용되는 처리수는 사용할 설비기에 적합한 수질에 따라 크게 두 종류로 나눌 수 있다.

소포수, 사여과기세척수, 냉각수, 실링수, 탈취용수, 탈수기세척수 등과 같이 고도의 수질을 요구하는 설비기에는 사여과기의 처리수를 사용한다.

세척수 등과 같이 고도의 수질을 요구하지 않으며 많은 양을 필요로 하는 곳에는 스트레이너 여과기만으로 처리한 후 용수로 공급한다. 이와 같은 용도에 따라 바람직한 재이용수의 처리용도는 다음과 같다.

소포수 및 사여과기 세척수는 일반적으로 상수를 사용하는 것을 원칙으로 하지만 처리수를 이용할 수도 있다. 단, 각종 염농도가 상수보다도 매우 높은 경우가 있어 스케일 문제가 발생하기 쉬우므로 용존염류농도가 검사결과에 의해 상수와 같은 성상의 물을 사용하여야 한다. 소포수, 사여과기 세척수 등은 부유물질로 인한 노즐 폐쇄 문제가 많으므로 가급적 2차처리 후 여과를 거친 처리수를 사용하는 것이 좋다.

탈수기여포세척수, 슬러지펌프실링수 등은 부유물질 성분이 많으면 폐쇄될 우려가 있으므로 사여과수정도 이상의 수질을 사용하는 것이 바람직하다.

펌프, 모타, 송풍기, 엔진 등의 거의 모든 기계의 냉각수 및 실링수로 재이용수를 사용할 수 있으나, 배관에 스케일 등이 부착하여 유지관리상 어려움이 많아 상수사용을 원칙으로 한다. 또한 상수 사용시 회수방법을 생각하여 순환 사용하는 것도 바람직하다.

염소의 용해수는 사여과정도 이상의 처리수를 사용할 수 있다. 즉, 재이용수를 약품용액세척방식의 탈취용수는 상수를 사용하는 것이 바람직하다.

즉, 재이용수를 약품용해수로 이용시 약품이 처리수중의 용존염류와 반응하여 재이용수를 사용하는 경우 스트레이너의 폐쇄나 스케일에 의한 기능장애가 있을 수 있다. 또한 보일러용수로 재이용수를 사용할 경우 처리수중에 함유된 용존염류 등에 의한 스케일이 발생하여 기기의 수명을 단축시킬 수 있다. 따라서 경수연화장치가 과대해지며, 첨부제의 사용이 증대하는 등의 문제가 발생하게 된다. 따라서 보일러 용수는 상수를 사용한다.

## 2장 수요관리 사업계획

### 7.6.2 장내용수 수요 조사

2018년 기준 청주시 공공하수처리시설의 하수처리수 재이용 현황은 연간 하수처리량 97,521.7천 m<sup>3</sup>/일 중 20.8%에 해당하는 20,315.9m<sup>3</sup>/일을 재이용 중이다. 청주공공하수처리시설의 하수처리수 재이용 현황은 다음과 같다.

<표 3.1-13> 청주 공공하수처리시설 하수처리수 재이용 현황 (단위 : m<sup>3</sup>/년)

시설명	시설용량 (m <sup>3</sup> /일)	처리방법	고도처리	하수처리량 (천m <sup>3</sup> /년)	재이용량 (천m <sup>3</sup> /년)
미원	700	PSBR공법	-	189.7	6.2
오송	2,000			334.8	34.9
오창	3,300	KSMBR공법	-	620.7	38.3
강내	4,000	SMMIAR 공법	-	1,074.5	24.9
내수	8,000	HDF공법	섬유디스크필터	1,550.1	82.1
청주	280,000	CNR공법	고속응집침전(URC)	91,607.5	21,270.1

자료) 하수도통계(2019, 환경부)

청주공공하수처리시설은 2019년 기준 전체 재이용수는 장내 용수로 재이용 중에 있으며 주 용도는 다음과 같다.

<표 3.1-14> 청주시 공공하수처리시설 장내용수 이용현황 (단위 : 천m<sup>3</sup>/년,%)

구분	계	세척수	냉각수	청소수	식수대	희석용수	장내 중수도	장내 기타용수
장내용수	21,456.5	391.8	94.2	89.0	-	46.9	-	20,834.6
	100(%)	1.8	0.4	0.4	-	0.2	-	97.1

자료) 하수도통계(2019, 환경부)

### 7.6.3 장외용수 수요 조사

#### 가. 공업용수

공업용수는 공장에서 제품생산 및 생산시설의 유지관리를 목적으로 사용하는 모든 종류의 용수를 말하며, 생산공정에서 이용되는 공업용수라 함은 보일러용수, 원료용수, 제품처리용수,

세정용수 및 냉각용수 등으로 구분된다. 공업용수는 업종이나 용도에 따라 요구되는 수량이나 수질이 매우 다르므로 제품생산에 대량의 공업용수가 필요할 경우 용수단가가 제품원가에 직접 관련되어 용수의 확보는 공장의 입지조건에서 중요한 비중을 차지하고 있다.

청주시는 하이닉스 반도체 산업단지에서 하수처리수 재이용수를 공급받아 공업용수로 사용할 계획을 수립하였다.

<표 3.1-15> **공업용수 재이용 목표설정** (단위 : m<sup>3</sup>/일)

구 분	목표년도					장기계획		
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년
재이용량	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	60,000	60,000	60,000

#### 나. 농업용수

하수처리수의 농업용수 사용은 아래의 조건을 만족하여야 한다.

- ⓪ 하수처리시설 상류에 위치한 저수용량 100m<sup>3</sup> 이상의 농업용 저수지로 보내는 경우
- ⓪ 농민의 요구에 의하여 농사철에 인근 농경지(수로)로 하수처리수를 직접 송수하고자 하는 경우
- ⓪ 비식용 작물의 관개를 위하여 전량 또는 부분 공급하는 경우
- ⓪ 관할지역에서 필요한 농업용수량의 부족량에 보충 경우

#### 다. 하천유지용수

하천유지유량은 자연 상태의 하천에서 갈수시에도 흘렀다고 볼 수 있는 유량으로서 하천의 건천화 방지, 하천 생태계의 유지 등 자연하천이 가지고 있는 최소한의 기능이 유지되도록 보장해 주어야 할 최소유량으로 볼 수 있으며, 아래와 같은 필요유량을 감안하여 산정하여야 한다.

##### 1) 하천수질 보전

환경기초시설 등으로 최대한 처리한 후 남은 오염부하량을 고려하여 적정 수질을 유지하는데 필요한 유량

하천 생태계 보호, 하천내 동식물의 서식처 유지에 적절한 수심, 유속 등 수리 조건을 제 공할 수 있는 유량

## 2) 하천경관 보전

하천이 풍부하고 정서적으로 안정된 분위기를 제공할 수 있는 자연공간으로 유지될 수 있도록 시각적으로 만족감을 느낄 수 있는 최소한의 유량

## 3) 염수침입 방지

바닷물이 하구로 침입하여 염분 농도가 높아지면 하천수를 직접 이용할 수가 없게 되므로 이를 억제하거나 침입을 방지할 수 있는 최소한의 유량

## 4) 하구막힘 방지

하구 유속감소로 인해 하구에서 토사의 퇴적과 해안 모래의 침입 등으로 하구가 막혀 유수 소통에 지장을 초래할 수 있으므로 이를 제거하기 위한 유량

## 5) 하천시설물 및 취수원 보호

하천수위가 낮아져 물속에 잠겨있던 하천시설물이 노출되어 부식되는 것을 방지하거나 또는 취수원 수심 확보를 위해 필요한 유량

## 6) 지하수위 유지

하천유량의 증감은 하천 주변의 지하수위에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 하천변에서 안정적으로 지하수위를 유지하기 위해 필요한 유량

## 7.7 목표량 설정

현재 청주시의 하수처리수 재이용 법적 의무대상은 없으며 청주공공하수처리시설 등에서 장내용수 이용량은 연간 21,456천 $m^3$ /년, 22.2%의 재이용률을 보이고 있으며 하이닉스(4공장)에 공급예정인 공업용수 계획을 반영한 청주시 단계별 하수처리수 재이용 목표는 다음과 같다.

<표 3.1-16> 청주시 하수처리수 재이용 목표설정 (단위 :  $m^3$ /일)

구 분	목표년도					장기계획			비고
	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년	
재이용량	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	60,000	60,000	60,000	
장내	58,800	58,800	58,800	58,800	58,800	58,800	58,800	58,800	제외
장외(공업)	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	60,000	60,000	60,000	

## 7.8 물 재이용 총 목표량

각 단계별 시설계획에 따른 물재이용 목표량을 검토결과 최종목표년도인 2025년까지 총 68,013천 m<sup>3</sup>/년의 재이용 목표량을 산정하였다.

<표 3.1-17> 단계별 청주시 물 재이용 총 목표량 (단위 : 천m<sup>3</sup>/년)

구 분	계	목표년도					장기계획			
		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년	
단계별 재이용 목표 누가량	68,013	13,583	27,258	40,843	54,428	68,013	-	-	-	
총 계	68,013	13,583	13,675	13,585	13,585	13,585	22,708	22,800	22,708	
물 재이용 목표량	유수율 제고	98	-	92	2	2	2	-	92	-
	중수도설치	3,530	706	706	706	706	706	706	706	706
	빗물이용시설	335	67	67	67	67	67	67	67	67
	하수처리수(장외)	63,875	12,775	12,775	12,775	12,775	12,775	21,900	21,900	21,900
	절수설비	175	35	35	35	35	35	35	35	35

<표 3.1-18> 단계별 청주시 물 재이용 총 목표량 (단위 : m<sup>3</sup>/일)

구 분	계	목표년도					장기계획			
		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년	2035년	2040년	
단계별 재이용 목표 누가량	186,337	37,214	74,680	111,899	149,118	186,337	-	-	-	
총 계	186,337	37,214	37,466	37,219	37,219	37,219	62,214	62,219	62,214	
물 재이용 목표량	유수율 제고	267	-	252	5	5	5	-	5	-
	중수도설치	9,670	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934	1,934
	빗물이용시설	920	184	184	184	184	184	184	184	184
	하수처리수(장외)	175,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	60,000	60,000	60,000
	절수설비	480	96	96	96	96	96	96	96	96



## 8.0 교육·홍보 및 기술개발계획

## 8.1 현황 및 추진계획

물 수요관리 목표 달성을 위한 정부차원의 현재까지의 교육·홍보, 캠페인, 광고 등의 추진계획을 살펴보면 다음과 같다.

## 8.1.1 현황

## 가. 물 절약 범국민 운동본부 산하 시·군 조직기관의 활성화

- ① 물 절약 범국민 운동본부 조직의 구성 : 새마을운동중앙회, 시민 종교단체, 전문기관, 중앙 및 지방행정기관, 유관단체 등을 총 망라
- ② 조직기관의 역할
  - 물 절약 정책에 대한 정책제안 및 입법활동 지원
  - 물 아껴쓰기 군민 실천운동의 활성화를 위한 구체적 활동 지침 마련
  - 물 아껴쓰기에 대한 홍보·교육 및 캠페인
  - 일반주택 및 물 다량 사용업체 등에 절수기기 설치 유도
  - 절수기술 개발·보급, 절수제품에 대한 성능 검증
  - 우수사례 발굴 및 전파, 포상 건의 등

## 나. Water Tour 코스 개발과 현장 체험 위주의 사회교육 실시

- ① 한국수자원공사 등 관계기관과 협조하여 Water Tour 코스를 개발하여 청주시의 유명한 사, 시민단체, 교사와 학생 등을 대상으로 실시
- ② 시민을 대상으로 현장체험 위주의 방문, 초청교육 실시
- ③ 초·중·고 교과서에 물 부족 현상 및 원인, 물 절약 실천방법 등을 포함시키고, 수업시간에 물 부족 극복 방안에 관한 토론 실시

## 다. 홍보 및 교육 강화

- ① 언론, 광고매체를 통한 지속적, 체계적인 홍보 추진
  - TV, 신문 등 언론매체, 전광판, 포스터, 홍보 책자 등을 통한 홍보

- K-TV, 국정신문, 전문지 등 특수 매체를 통해 직업별 계층별 홍보 강화
- 인기 연속극 및 오락 프로그램에 물 절약 내용이 방영되도록 TV 및 라디오 PD 및 작가에게 각종 교육, 홍보자료 및 정보 제공
- ① 네티즌에 대한 인터넷 광고 강화
  - 청주시(또는 환경수도사업소) 홈페이지 등에 배너 광고
  - 홈페이지를 통해 지구와 국내 물 사정 및 세계 물의 날 행사를 소개하고 물 절약에 관련된 다양한 홍보를 수행함
- ① 물 절약 수범사례 발굴, 전파
  - 분기 1회 물 절약 우수사례집을 발간, 청주시 및 유관기관 배포
  - 물 절약 수범사례를 수시로 언론에 보도자료로 제공, 지속적 관심유도
- ① 환경담당교수 물 절약 전문교육 실시
  - 주관 : 국립환경연구원
  - 대상 : 중·고등학교 환경담당교사 및 환경담당 장학사
- ① 여성 특위와 물 절약 프로그램 공동 추진
  - 여성특위가 여성단체와 함께 추진 중인 의식생활개혁운동, 지역별 실천대회, 전국순회 강연 등에 물 절약 포함
  - 물 절약을 위한 주부의 역할을 주제로 공동세미나 개최 추진
- ① 초·중등학교 대상의 퀴즈프로그램 개발
  - 물 상식 등을 퀴즈화하여 당참자에게 물 사랑 로고가 담긴 티셔츠 배부
- ① 물 절약 스티커 부착 행사, 세계 물의 날 기념식 행사를 시행

## 8.1.2 추진계획

### 가. 물 절약 홍보 추진

- ① 매년 세계 물의 날 기념행사(3월 22일)
- ① 물의 달을 정하여 기념식, 학술세미나, 일반인 대상 물 절약 공모전, 전시회, 약속터, 저수조, 정확조, 배수지 일제 대청소
- ① 유·초등학생이 참여한 ‘물 절약 대작전’ 게임대회 개최

- ◎ 주부들의 물 살림 실천 결의대회 개최

#### 나. '물 지킴이'캐릭터를 개발·보급

- ◎ 물 절약 홍보사업 효과를 획기적으로 높이고, 여러 가지 기념품을 제작·보급하여 친근한 물 절약의 실천의 확산 도모
- ◎ 티셔츠, 클리어파일, 앞치마, 물절약 포스터, 리플렛, 홍보책자, 스티커 제작·배포

#### 다. 물 수요관리 강화 및 물 재이용 시범사업 추진

- ◎ 시·군의 물수요관리 종합계획 목표 달성율에 따른 예산 차등 지원 방안 마련등을 통하여 물 수요관리 목표제 정착
- ◎ 학교 등 교육·홍보효과가 큰 시설을 대상으로 빗물이용시설 등 중수도 설치 시범사업 추진
- ◎ 절수기 설치사업 지속추진 및 물 절약 교육·홍보 강화

#### 라. TV광고물 제작 및 반영

- ◎ 3월 한달간 '세계 물의 날' 제정의 의미를 알리는 대대적 TV광고 추진

#### 마. 물 살림 홈페이지 개편

- ◎ 물 절약 참여 약속, 물 절약 아이디어 공모전, 물 절약 일기쓰기 등 on-line행사 및 on/off-line 연계 프로그램 추진

#### 바. 선전탑, 육교현판, 플랜카드 설치

- ◎ 주요지점에 선전탑, 육교현판 설치
- ◎ 상하수도 관련기업이 참여하는 플랜카드 걸기 운동 전개

#### 사. 자료집 및 홍보물 제작·배포

- ◎ 국내외 물 문제 현황, 세계 물의 날 행사의 주요내용 등 국내외 자료를 모은 '자료집' 발간
- ◎ 물 살림 교육·홍보를 위한 소책자, 리플렛, 포스터 제작·배포

#### 아. 공모전 및 전시회 개최

- ◎ 초·중·고교생 대상으로 포스터, 표어, 글짓기 공모전을 개최하고, 물의 날 기념식 등을 활용하여 전시

#### 자. 물 관련 환경시설 개방 및 물 Tour 실시

- ◎ 정수장, 하수처리장, 물 홍보관 등을 교육·홍보 장소로 개방

차. 물탱크, 배수지, 약수터, 정화조 일제 청소 시행

- ◎ 생활과 밀접한 물 관련시설 일제정소로 물에 대한 관심 유도

## 8.2 교육·홍보 대책

절수 및 수질에 대한 교육·홍보방법 및 조직·행사는 단·장기로 나누어 제시하였으며, 성별에 따라 신체적 차이로 인해 성별 고정관념이 반영되지 않도록 성인지적 구성과 강사에 대한 강의지침 등의 내용을 포함할 수 있다.

### 8.2.1 단기대책

#### 가. 물 자원 가치 인식 변화 유도

- ◎ 현재 청주시의 물 부족량 및 사용량을 타 시군과 비교·홍보
- ◎ 인간 활동에 필요한 물 자원 순환과정의 홍보를 통한 물 자원의 흐름 이해
- ◎ 물 자원 부족이 표면화 시 일어날 수 있는 시나리오에 대한 홍보로 물 자원 가치 인식
- ◎ 가정주부를 대상으로 일일 최다 물 사용 시간에 적정 매체를 통한 집중적인 절수 홍보(TV 및 라디오 등) 실시
- ◎ 수도물 가격의 현실화를 통해 물의 경제적 가치를 올바르게 인식시킴.
- ◎ 물 절약 운동을 체계적·종합적으로 추진하기 위해 「물절약 운동 추진본부」를 설치하여 환경단체 등 민간단체와의 네트워크 구축
- ◎ 각 매체를 접하는 대상이 시간대별로 상이한 것과 사용 특성 및 형태가 다름을 활용하여 특성화된 교육 및 홍보실시

#### 나. 물 사용 습관 변화 유도

- ◎ 학생들의 탐구 학습 방법 도입을 통한 가정 내 물 사용량 자가 측정 및 물 가치에 대한 정보 제공(방학숙제를 통해 가정의 물 사용량 및 사용 요금에 관한 인식을 제고 하며, 절수를 통해 얻을 수 있는 사용량 및 사용 요금에 관한 과제 제공)
- ◎ 적정 물 사용량 비교 지표를 통한 자발적 의식 변화(상수 고지서에 현재 자신이 사용한 사용량의 위치 표시(분포도를 이용한 표시 등))
- ◎ 물 절약 실천 선언 등과 같이 절수 캠페인 참여를 통한 물 사용 습관의 자발적인 변화 유

도(캠페인 내용의 스티커 제작 및 발부)

- ① 물의 과소비를 억제하기 위한 수도요금 누진제 확대 실시
- ① 물 절약 습관을 배양하기 위한 절수카드제와 계절적 특성을 고려한 계절 요율제 실시
- ① 이동상담차로 동네나 학교를 방문하여 물 절약에 대한 자료 배포 및 절수방법 상담
- ① 물 사용량 및 사용비용의 증감을 계산하여 절수계획에 도움을 주는 소프트웨어 개발 및 보급

### 8.2.2 중·장기 대책

#### 가. 지역 특성 및 상황을 고려한 차별적 교육 및 홍보 실시

- ① 물 부족지역(상습가뭄지역)과 물 풍요지역(도심지역)의 물 절약 실천 선언의 차별화
  - 물 풍요지역의 경우 물 사용 습관 변화(취사, 설거지, 세면 및 목욕등의 사용 습관)에 초점을 맞춘 실천 선언이며, 상습 가뭄지역의 경우 물 자원의 저장방법에 초점을 맞춤.

#### 나. 절수형 물 관리 시스템에 대한 교육 및 홍보 강화

- ① 기존의 물 관리 시스템을 절수형 물 관리 시스템으로 교체하여 경제적 이익이 발생한 사례 소개
- ① 중수도의 설치에 따른 경제적 이익에 대한 홍보 및 중수도 설치자에 대한 인센티브 강화
- ① 옥내 급수시설 누수탐사, 응급보수 서비스 실시 및 누수제보자에 대한 포상 실시
- ① 빗물이용시설 설치 의무화 및 인센티브 도입
  - 실내체육관 등에 빗물이용시설의 설치를 의무화하고, 설치자금 융자 및 수도요금 감면 근거 마련

#### 다. 절수기기에 대한 교육 및 홍보 강화

- ① 사용처에 맞는 효율적인 절수기기 설치에 대한 정보 제공을 위한 절수기기 등급 마크 및 설치 방법에 대한 교육 및 홍보
- ① 절수기기 설치 여부의 쉬운 파악을 위해 절수기기 설치 장소에 절수기기 스티커 부착 및 절수기기 성능에 대한 표시
- ① 건물(공장, 영업용 및 업무용 건물)에 절수 컨설턴트 제도(Auditor)를 제공하여 절수기기 설치 외에 물 절약이 가능한 방법에 대한 홍보

- ◎ 합리적인 절수기기 설치를 통해 경제적 이익이 발생한 사례 소개

**라. 교육 및 홍보의 효과에 대한 주기적 측정**

- ◎ 물 절약 시범 지역을 지정하여 교육 및 홍보를 강화하고 그에 따른 절수 효과 측정
- ◎ 초·중·고 별로 물 절약 시범학교를 지정하여 절수교육이 각 연령대별 미치는 영향 파악
- ◎ 지역별로 다른 절수 수단을 선택하여 각 수단별 절수 효율 산정

**마. 정수장 현장 견학을 통한 교육**

- ◎ 수자원공사 정수장 현장 견학을 통해서 수돗물이 만들어 지는 과정 이해
- ◎ 수돗물의 중요성과 안정성에 대한 인식
- ◎ 수돗물의 원료가 되고 있는 우리 주위의 댐과 하천의 중요성 인식
- ◎ 수돗물이 정수장에서 만들어져 우리 가정에 도달하기까지의 관망 체계의 이해

**바. 홍보 및 교육 강화**

- ◎ 언론, 광고매체를 통해 지속적, 체계적인 홍보 추진
  - TV, 신문 등 언론 매체, 전광판, 포스터, 홍보 책자 등을 통한 홍보
  - K-TV, 국정신문, 국방일보, 전문지 등 특수 매체를 통해 군인 등 직업별로 다양한 계층에 대한 홍보 강화
  - 인기 연속극 및 오락 프로그램에 물 절약 내용이 방영되도록 TV 및 라디오 PD 및 작가에게 각종 교육, 홍보자료 및 정보 제공
- ◎ 물 절약 수범사례 발굴, 전파
  - 분기 1회 물 절약 우수사례집을 발간, 청주시 및 유관기관 배포
  - 수범사례를 수시로 언론에 보도자료로 제공, 지속적 관심 유도
- ◎ 환경담당교수 물 절약 전문교육 실시
  - 주관 : 국립환경연구원
  - 대상 : 중·고등학교 환경담당교사 및 환경담당 장학사
- ◎ 네티즌에 대한 인터넷 광고 강화
  - 물 절약 web site에 새로운 내용을 지속적으로 추가, 보완
  - 국가환경기술정보센터(www.konetic.or.kr) 홈페이지 등에 배너 광고

◎ 여성 특위와 물 절약 프로그램 공동 추진

- 여성특위가 여성단체와 함께 추진 중인 의식생활개혁운동, 지역별 실천대회, 전국순회 강연 등에 물 절약 포함.
- 물 절약을 위한 주부의 역할을 주제로 공동 세미나 개최 추진

◎ 초·중등학교를 대상으로 하는 퀴즈프로그램 개발

- 물 상식 등을 퀴즈화 하여 당첨자에게 물 사랑 로고가 담긴 티셔츠 배부

### 사. 기타

환경운동연합, YMCA, 소비자문제 등 시민의 모임에서 주관한 물 절약 스티커 부착 행사, 세계 물의 날 기념식 행사를 시행한 바 있으며 물사랑 물 아끼기 홈페이지를 통해 지구와 국내 물 사정 및 세계 물의 날 행사를 소개하고 물 절약에 관련된 다양한 홍보를 수행함.

<표 2.8-1> 물 절약 홍보방법 및 조직.행사

종 류	내 용
홍보 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 언론매체 (TV : 연속극, 오락 프로그램 ,라디오, 신문)</li> <li>• 시·군 인터넷 홈페이지, 책자 (국내외물절약 우수사례집)</li> <li>• 전단지 및 포스터, 스티커, 비디오</li> <li>• 선전탑, 육교현판, 플랜카드(상하수도 관련 기관 및 기업), 전광판</li> <li>• 기념품(물지킴이 캐릭터, 홍보 티셔츠, 홍보 앞 치마, 클리어 파일 등)</li> <li>• Water Tour 코스 (정수장, 하폐수.분뇨처리장, 물홍보관, 한국수자원공사 등을 활용)</li> <li>• 교육               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초중등학생 : 교과서에 반영,</li> <li>- 환경담당교수가 국립환경영역원에서 환경담당 장학사와 교사를 대상으로</li> <li>- 시·군지역 유지, 주부, 시·군민 교육</li> </ul> </li> </ul>
홍보 조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여성단체, 시민단체(물절약 아이디어), 반상회</li> <li>• 초중등학생 (퀴즈 프로그램, 물절약 일기 쓰기, 포스터.표어.글짓기 공모전)</li> <li>• 기업, 청주시청</li> <li>• 물절약범국민운동본부 산하 시·군 조직 (새마을조직, 시민단체, 종교단체, 중앙 및 지방자치단체)</li> </ul>
홍보 행사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물절약 공모전, 물절약 전시회, 세계 물의 날 행사, 학술세미나</li> <li>• 물절약 스티커 부착행사</li> <li>• 약수터, 저수조, 정화조, 배수지 일제 청소</li> <li>• 중수도나 빗물이용시설 설치 시범사업</li> <li>• 주부 물살림 실천 결의 대회</li> <li>• 유초등학생 참여하는 물절약 게임대회</li> </ul>

1) 과목별 물절약 수업

- ① 물 절약 홍보 교육을 지속적으로 추진하여 국민 생활습관이 개선되도록 하고 특히 물 절약 실천 의식이 평생 몸에 배도록 초등학교부터 물 절약 교육을 강화해 나간다.
- ② 초·중·고 교과서 등에 물 부족 현상 및 요인, 물 절약 실천방법 및 물 부족 극복 방안 에 대한 내용이 포함된 프로그램 개발하여 수업시간에 배울 수 있도록 한다.
- ③ 물의 과학적, 환경적, 경제적, 사회적 특성을 탐구의 주제로 삼아 자유롭게 발표할 수 있게 한다.

2) 학생 참여 물절약 행사 진행

- ① 물을 절약하는 학생을 각 학교마다 물 절약 홍보대사로 임명하여 자발적인 물 절약에 참여하도록 한다.
- ② 물 관련 탐구발표대회 및 우수 물 절약 사례 포상대회를 개최한다.
- ③ 물 사용량이 많아지는 여름이전에 물을 주제로 하는 각종 탐구발표 경시대회를 개최하 여 학생 스스로 물 절약에 대하여 인식 할 수 있도록 한다.

3) 물절약 시범학교 운영 및 모범사례 전파

- ① 물사랑 체험교실 운영하여 물의 소중함과 물 절약의 필요성 및 물 오염 방지를 위한 실천방법 등에 대한 체험을 실시한다.
- ② 물 절약 수범사례와 유사사례를 시행한 경우, 각 학교 및 학급을 대상으로 시상하고 이 를 교육·홍보성과에 반영하도록 한다.

**아. 홍보 및 교육프로그램 운영**

1) 물의 중요성 체험 프로그램 패키지 마련·보급

- ① 유치원 등 어린이 교육시설의 견학 프로그램과 연계, 학부모 및 지역주민과 함께 체험 하는 물절약 프로그램 운영을 통해 일반 시민들의 견학 활성화
- ② 상수도 순회홍보 반 운영, 급수 및 수질민원 방문홍보
- ③ 각종행사 홍보 : 물의 날(3.22), 환경의 날(6.5), 지역 축제(상시)

2) 물 관련 시설 견학 활성화

- ① 물과 관련된 시설의 견학 프로그램을 재정비하여 물 절약 정보제공에 주력
- ② 수도물 체험투어 실시, 정수장 견학 추진
- ③ 학교, 주민, 직장인 등의 방학 및 휴가기간, 소풍 등 초청 견학을 통해 물 절약 습관유도



## 2장 수요관리 사업계획

- ㉞ 물 절약 관련 시민단체의 카페 또는 대화방 개설, 모범사례 소개 관련 링크(물 절약에 관심이 있는 시민이 누구나 쉽게 물 절약 정보 및 사례를 공유할 수 있도록 함)





### 3) 민방위 교육 등 도민교육시간 활용홍보

- ㉞ 민방위교육, 운수연수원, 여성회관 등 도민교육기관
- ㉞ 옥내 급수관 관리의 중요성 등 가정에서의 수질관리요령(직결급수) 등
- ㉞ 아파트 수질검사 홍보
- ㉞ 다수인이 집단으로 거주하는 아파트 현장 방문 관내수돗물의 실상을 알림과 동시 수질 검사 실시 및 결과통지

### 자. 인터넷 홈페이지 등을 통한 홍보

<표 2.8-2>

물 정보 관련 홈페이지

인터넷 홈페이지	내 용
 물사랑( <a href="http://www.ilovewater.or.kr">http://www.ilovewater.or.kr</a> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경부 공식홈페이지로 2003년 오픈</li> <li>• 물에 대한 기초 정보와 생산에 대한 정보, 물자원 확보 기술, 물 절약의 이유와 방법을 제공한다. 그리고 게임, 만화, 애니메이션, 골든벨, 갤러리 등 다양하고 재미있는 콘텐츠를 많이 운영</li> <li>• 또한 twitter, facebook, 블로그, 등과 연계하여 적극적으로 물 절약에대한 홍보 및 활동을 하고 있다.</li> </ul>
 환경교육포털( <a href="http://www.keep.go.kr">http://www.keep.go.kr</a> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경부의 지원하에 우리나라 환경교육의 활성화를 위하여 다양하고 현장 적용성이 높은 환경교육포털 웹사이트로 제공하기 위한 목적으로 제작</li> <li>• 환경체험교육프로그램, 환경교육 시범학교, 환경정보세상, 눈높이환경교실 운영 등 공익적 목적으로 환경교육에 필요한 모든 지식 정보를 망라하여 누구나 쉽게 빠르게 필요한 환경관련 정보를 얻을 수 있다.</li> </ul>
 한국수자원공사( <a href="http://www.kwater.or.kr">http://www.kwater.or.kr</a> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물의 성질, 수자원, 생활속의 물 등 다양한 물 테마정보 제공</li> <li>• 실시간으로 전국의 댐/보에 대한 수위, 유입량, 유출량 등을 제공하며, 전국 각 정수장 수질정보를 제공함</li> </ul>
 방울이의 신나는 물여행( <a href="http://kids.kwater.or.kr">kids.kwater.or.kr</a> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한국수자원공사에서 어린이들에게 물정보를 제공하기 위해 홈페이지 구축</li> <li>• 게임방, 방울방울이야기(물관련 만화), 애니방(수돗물 생산과정, 댐여행 등 다양한 영상 자료), 속제도우미(물관련 속제시 도움이 되는 자료) 등으로 구성</li> </ul>

### 8.2.3 물 절약 범국민운동 등 홍보강화 방안 수립

#### 가. 환경육성 및 범도민운동 추진

1) 각종단체 등 민간참여 확대를 통한 홍보효과 극대화

- ① 물 절약은 개개인의 생활습관과 물 사용 습관에 연관된 문제이기에 정부 정책만으로는 한계가 있는 실정
- ② 각종 민간에서 시행하는 물 절약에 대한 금전적, 제도적 지원이 필요
- ③ 민간단체, 종교단체 등에게 각종 교육, 홍보 자료 및 정보를 지속적으로 제공하여 민간 교육에 활용

나. 각종 홍보자료 발간 및 개발

1) 다양한 매체를 활용한 홍보활동 전개

- ① 언론사 보도자료 제공, TV·신문·유선 및 케이블 방송 등 홍보, 대중교통을 이용한 수도 물 홍보, 시내 주요사거리 전광판 광고, 디지털 문자전광판 홍보 등

2) 홍보물 제작배포

- ① 물수요가 많아지는 여름, 물 공급이 적어지는 봄 갈수기에는 여러 매체를 이용하여 집중적으로 홍보자료 발간
- ② 일반인을 대상으로 물 절약의 필요성과 더불어서 물 절약법 특히, 절수기기(비의무대상 포함)를 수용가 스스로 유지·보수 및 교체할 수 있도록 실용적인 홍보자료 개발 및 배포
- ③ 옥내 노후 급수관 교체의 필요성, 직결급수, 상수도 민원 안내 등
- ④ 홍보책자, 리플렛, 포스터, 스티커, 텐트카드, 실천사례집, 웹진 등 제작
- ⑤ 관공서, 은행 등 도민들의 출입이 잦은 곳에 비치하여 접근성을 높임

#### 다. 청주시 교육홍보 계획

청주시는 교육 및 홍보계획은 다음과 같다.

<표 2.8-3>

청주시 교육·홍보 계획

(단위 : 백만원)

구 분	계	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	비고
사업비	450.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	

## 9.0 기타

### 9.1 수도요금 체계확립

#### 9.1.1 수도요금 현황 및 문제점

##### 가. 우리나라 수도요금 산정의 문제점

- ① 우리나라의 지방상수도요금체계는 기본요금과 사용요금으로 구분되는 2부 요금제를 유지
- ② 수도요금은 생산원가에도 못 미치고 있는 실정이며, 다른 나라의 수도요금이나 다른 공공 요금에 비해서도 매우 낮은 수준으로 수도요금을 높여야 함
- ③ 2018년 청주시의 상수도 생산원가는 745.4원/m<sup>3</sup>이며, 요금단가는 646.1원/m<sup>3</sup>으로 수도요금 현실화율은 86.7%로 전국평균 80.6%보다는 높은 수준임.

<표 2.9-1> OECD 국가의 상·하수 요금 및 비율

구분	상수요금(\$/200m <sup>3</sup> )	하수요금(\$/200m <sup>3</sup> )	하수/상수요금(%)	비고
덴마크	594.0	1072.1	180.5	
핀란드	314.4	553.8	176.1	
노르웨이	298.9	456.5	152.7	
독일	510.0	750.0	147.1	
네델란드	362.1	520.3	143.7	
프랑스	412.0	521.0	126.5	
오스트리아	387.2	468.9	121.1	
폴란드	193.6	229.2	118.4	
이태리	138.5	160.3	115.7	
스쿠트랜드	360.1	406.9	113.0	
미국	198.3	209.7	105.8	
영국(+웨일즈)	456.6	448.1	98.2	
스페인	235.2	219.1	93.1	
스위스	511.0	437.0	85.5	
일본	274.3	200.4	73.1	
한국	100.7	51.3	50.9	

자료) International statistics for water services, IWA (2010). 통계는 2009년기준

② 수도요금은 상수도요금과 하수도요금, 그리고 물 이용부담금의 합으로 구성되므로 상수도 요금과 하수도요금의 현실화율을 함께 고려해야 함.

- 하수도요금의 현실화율은 2017년 말 현재 전국 44.2%, 청주시 12.6%이며, 전국평균에 비해 현저히 낮은 수준임.
- 그러나 하수도 요금에 대해서도 서비스 원가주의(서비스의 이용자가 부담할 요금을 그 서비스의 생산 공급에 소요된 원가로 결정하는 방법)에 의하여 상수도 요금과 마찬가지로 단계적으로 인상하여 원칙적으로는 현실화율 100%를 지향해야 함.

<표 2.9-2> OECD국가의 GDP대비 상·하수 요금 및 비율

국가명	GDP대비 상수요금 (%)	GDP대비 하수요금 (%)	도시GDP대비 총요금 (%)	비고
폴란드(Poland)	1.1	1.3	2.4	
덴마크(Denmark)	1.6	3	4.6	
독일(Germany)	1.5	2.2	3.7	
네덜란드(Netherlands)	0.9	1.3	2.2	
프랑스(France)	1.3	1.6	2.9	
오스트리아(Austria)	0.9	1.1	2	
영국(England/Wales)	1.3	1.3	2.6	
스페인(Spain)	0.7	0.7	1.4	
스위스(Switzerland)	1.2	1.1	2.3	
스웨덴(Sweden)	0.9	0.8	1.7	
이태리(Italy)	0.5	0.5	1	
한국(Korea)	0.4	0.2	0.6	
일본(Japan)	0.8	0.6	1.4	
미국(USA)	0.4	0.5	1	
평균	0.96	1.17	2.13	

자료) International statistics for water services, IWA (2010). 통계는2009년기준

## 나. 상수도 요금현황

청주시의 상수도 요금현황을 파악하기 위해서 최근 10년간 판매단가, 생산원가, 요금현실화율, 업종별 수도요금을 전국평균의 데이터와 비교하였다.

## 1) 판매단가·생산원가

2018년 결산 기준 전국평균 상수도 판매단가는 736.9원/ton이고 생산원가 914.3원/ton이며 청주시의 상수도 판매단가는 646.1원/ton, 생산원가는 745.4원/ton으로 집계되었다. 판매단가는 90.8원/ton, 생산원가는 또한 168.9원/ton 청주시가 낮게 나타났다. 전국평균·청주시의 최근 10년간 상수도 요금현황은 다음과 같다.

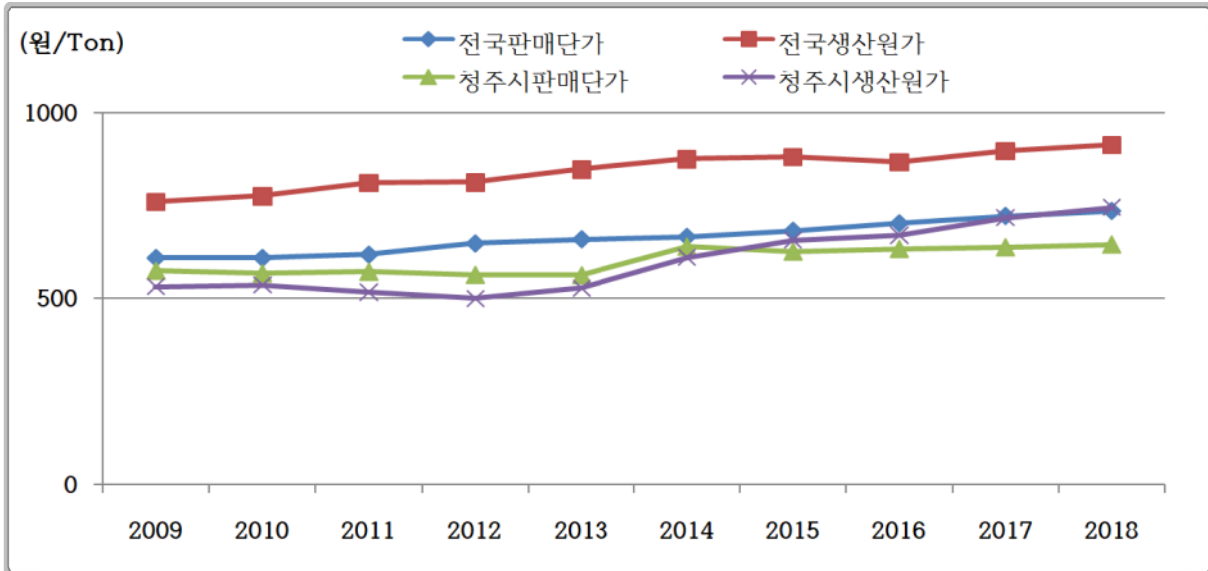
<표 2.9-3> 전국 평균·청주시 연도별 상수도 요금 현황

구 분		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
전 국 평 균	판매단가 (원/ton)	610	610	619	649	660.4	666.9	683.4	703.4	723.3	736.9
	생산원가 (원/ton)	762	777	813	814	849	876.5	881.7	867.7	898.2	914.3
	현실화율 (%)	80.1	78.5	76.1	79.7	77.8	76.1	77.5	81.1	80.5	80.6
청 주 시	판매단가 (원/ton)	575.8	569.0	573.0	564.8	564.0	640.4	627.2	634.25	638.9	646.1
	생산원가 (원/ton)	532.4	537.0	518.0	501.0	528.0	611.0	658.0	671	718.0	745.4
	현실화율 (%)	108.2	106.0	111.0	112.7	106.8	104.9	95.3	94.5	89.0	86.7

자료) 상수도통계 (해당연도, 환경부)

전국평균·청주시의 최근 10년간 평균단가·생산원가를 비교한 것은 다음과 같다.

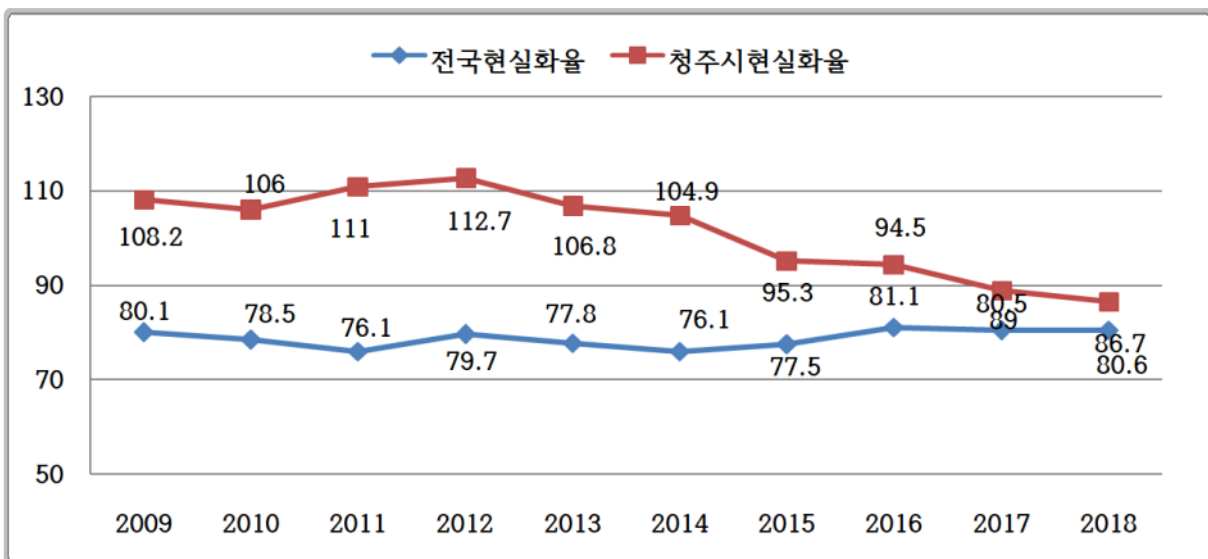
<그림 2.7-1> 전국·청주시 연도별 상수도 평균단가·생산원가 비교



2) 요금현실화율

수도요금현실화는 생산원가 대비 판매단가의 비율을 100%에 가깝게 조정한다는 의미이다. 청주시의 수도요금 현실화율은 점차 하락하고 있으나 전국 평균과 비교해 볼때 2018년 기준 6.1%의 상대적으로 높은 요금현실화율을 보이고 있다. 전국평균·청주시의 최근 10년간 수도요금 현실화율은 다음과 같다.

<그림 2.2-1> 전국 평균·청주시 연도별 수도요금 현실화율 비교



#### 다. 수도요금 부과 수준 관련

- ☉ 수도요금의 인상에 앞서 환경수도사업부에서는 경영합리화 및 유수율제고 등 생산원가를 보수하기 위해 노력하고 있다는 점과 현재의 수도요금이 생산원가보다 낮아 수도요금 인상이 필수적임을 적극적으로 홍보해야 할 필요가 있다.

#### 라. 요금 누진체계 관련

- ☉ 현재 가정용 수도요금의 누진구간은 총 3단계로 구분되어 있음.
- ☉ 가정용의 평균사용량은 대부분 15m<sup>3</sup>/월이며, 31m<sup>3</sup>/월 이상은 소수만 해당함.
- ☉ 현재의 누진체계는 수돗물 사용자의 한계비용을 잘 반영하지 못하고 있으므로 수자원의 과다 사용을 유발 할 수 있음.
- ☉ 따라서 평균 사용량 주변에 누진구간을 상세화하여 자신의 한계 비용에 적합한 사용을 유도하는 것이 수자원의 효율적인 이용에 효과적임.

<표 2.9-4>

상하수도 사용요금 및 요율표

사 용 요 금				
업종별	사용구분(m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> 단가(원)		
		2019년	2020년	2021년 이후
가정용	m <sup>3</sup> 당	500	540	580
일반용	1단계 (0~50)	1,030	1,100	1,180
	2단계 (51~300)	1,810	1,950	2,110
	3단계 (301 이상)	2,280	2,470	2,670
대중탕용	1단계 (0~500)	760	820	890
	2단계 (501~1,500)	1,780	1,920	2,090
	3단계 (1,501 이상)	2,220	2,400	2,610
전용공업용	1단계 (0~500)	220	240	270
	2단계 (501 이상)	420	470	530

자료) 1. 수도요금 요율표(청주시 수도 급수 조례 제29조 제1항 관련)-별표1

**<표 2.9-5> 공공하수도 사용료 산정기준**

업 종	사용구분 (m <sup>3</sup> /월)	m <sup>3</sup> 당 단가(원)					
		2020년		2021년		2022년 이후	
		동	읍면	동	읍면	동	읍면
가정용	m <sup>3</sup> 당	730	410	910	510	1,140	635
일반용	0~50	1,010	425	1,250	545	1,560	695
	51~300	1,660	625	2,060	790	2,580	995
	301이상	1,900	875	2,370	1,100	2,960	1,385
대중탕용	0~500	540	384	630	448	720	512
	501~1,500	1,350	850	1,700	1,070	2,130	1,340
	1,501이상	1,720	1,250	2,160	1,560	2,700	1,955
산업용	m <sup>3</sup> 당	900	265	1,130	330	1,410	410
산업단지 처리구역	m <sup>3</sup> 당	330	-	420	-	520	-

자료) 1. 공공하수도 사용료 산정기준(청주시 하수도 사용조례 제15조 관련)-별표1

## 9.1.2 수도요금 합리화 활성화 방안

### 가. 수도요금 관련

#### 1) 상수도 요금 현실화 홍보 방안

- ① 상수도 요금 현실화의 불가피성을 청주시 의회 및 시민에게 충분히 홍보하여 현실화 달성 및 소비자 반발 최소화
- ② 낮은 상수도요금은 수자원의 과다 사용을 유발하여, 수자원의 효율적 배분에 부정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라, 댐의 추가적 건설 등으로 인한 사회적 비용이 발생하게 된다는 것에 대한 인식
- ③ 선진국과 청주시의 상수도 원가 및 비용, 수질, 재정상태, 경영합리화, 경영 성과 등에 대한 자료를 홈페이지 및 각종 언론매체를 통하여 월 1회 이상 게재함으로써 수도요금 현실화의 필요성과 상수도 사업의 효율성을 계속적으로 홍보



## 2) 수도요금 감면 방법 홍보

- ㉠ 요금 인상에 따른 소비자의 불만을 줄이고, 비용을 절감하기 위해 수도요금 감면 방법을 도입하고 적극 홍보함
  - 세자녀 이상의 사용자 및 옥내누수를 찾았을 때 수도요금이 감면됨을 홍보

## 나. 누진체계 조정 관련

- ㉠ 누진체계 홍보를 강화하여 시민들 스스로가 현재 물 사용량을 측정하고 그에 따라 물을 아껴 쓸 수 있는 방법을 제공 받을 수 있도록 유인함
- ㉠ 절수기기 보급 및 확산을 위한 여러 홍보시 누진체계에 대한 홍보를 강화

## 9.2 수도사업 광역화 계획

## 9.2.1 수도사업 광역화

## 가. 현황 및 문제점

우리나라 수도사업은 전근대적 운영과 소규모·영세성으로 인해 다양한 구조적 문제를 내재하고 있다.

- ㉠ 비효율적 운영으로 인한 높은 원가, 비현실적으로 낮은 요금, 이에 따른 만성적자, 시설투자 미흡의 악순환 초래
- ㉠ 국민들에게 형평성 있는 수도서비스를 제공하기 보다는 도·농간, 지역간 격차는 점차 심화되는 경향
- ㉠ 그럼에도 불구하고 중앙정부의 재정지원과 자치단체의 자발적 경영개선 노력은 매우 미흡

## 나. 환경부 수도사업 통합방안

## 1) 통합추진계획

## 가) 통합규모

- ㉠ 환경부는 지방상수도 경영효율화, 지역간 수도서비스 격차해소 및 품질제고의 일환으로 지방상수도 통합을 위한 중·장기 마스터 플랜을 마련하였으며, 2020년까지 전국 164개 수도사업자가 39개로 통합되고 최종적으로는 5개 내외로 대형화 한다

는 계획이다.

나) 운영방식

㉠ 통합 후 운영방식은 공기업위탁, 지방공사, 상수도조합, 道 직영의 4가지 모델을 제시하고 있으며, 참여 지자체간 합의에 따라 자율 전환하는 것을 원칙으로 추진하고 있다.

- 그러나 지자체 사업비 부담능력 등을 고려할 때 공기업위탁이 가장 현실성 있는 대안으로 보이며, 최근 155개 지자체를 대상으로 실시한 설문결과에서 통합 참여를 희망한 81개 시·군의 66%가 공기업위탁을 희망한 것도 이를 반영한다.
- 더불어 공공부문내 기존 사업자(한국수자원공사, 한국환경공단, 특·광역시)를 수도 전문기관으로 육성하여 경쟁체제를 유도하고, 궁극적으로는 전문기관을 통한 유역단위 상수도과 하수도 통합운영을 추진하고 해외진출도 도모한다는 계획이다.

다) 추진방법

㉠ 중앙-지자체간 역할분담을 통한 자율적·점진적 통합

- 지자체는 통합의 주체로서 운영방식결정 등 주도적 역할 수행, 중앙정부는 통합 활성화를 위한 행·재정적 지원에 주력

2) 기대효과

㉠ 규모의 경제 달성에 따른 경영효율화로 경영개선

- 통합의 경제적 효과는 약 5조8천억원으로 추정
  - 권역내 중복기능 통합, 관망사업 조기집행에 따른 누수저감, 통합시스템 구축에 따른 운영효율화 등으로 경영수지개선 가능
  - 지역간 시설 연계운영으로 물 이동 최적화(약 4,534천톤/일의 신규설치 불필요), 갈수기나 재해시 물 부족 지역에 안정적 물 공급 가능

<표 2.9-6>

(단위 : 억원)

순 효과 (A+B+C-D)	통합운영 효과(A)	유수율제고 (B)	급수체계 조정(C)	사업비 (D)
58,348	33,224	19,260	30,565	24,701

주) 유수율제고의 경우 타당성 있는 19개 권역의 효과 추정치이며, 사업비는 유수율제고 사업비만을 고려, 지방상수도 통합추진계획(2010. 7. 환경부)

- ② 수도 부문 에너지 절약 및 온실가스 감축
  - '20년까지 유수율 80% 달성에 따른 생산량 감소(약 2,640천m<sup>3</sup>)로 약 807백만 kWh 전력 절감 및 약 1,743천톤 CO<sub>2</sub> 감축 효과
- ② 지역주민에 대한 수도서비스 품질 향상
  - 낡은 수도관 조기개량, 정수시설 현대화, 체계적 유지관리 등에 따른 수도서비스 품질 향상으로 수도물 신뢰도 제고 가능
- ② 수도 전문기관 육성 및 해외진출 기반 마련
  - 공기업을 중심으로 수도사업 운영·관리 노하우 축적에 따른 경쟁력 제고, 국내 실적·경험을 토대로 해외 수도운영 사업 진출 도모

## 3) 통합관리권역

- ② 기존 행정구역 경계를 넘어 수원(水源), 급수인구 규모, 지역특성, 행정구역 통합(행안부) 등을 고려하여 39개 권역 설정

&lt;표 2.9-7&gt;

구 분	운영방식	고려사항
일반시·군(30개)	통합운영	통합 실행력, 시설 활용성(급수체계 조정여건)
특·광역시 (7개)	개별운영	서비스 규모, 수도사업 Know-how
도서지역 (2개)	개별운영	지리적 여건 (제주특별자치도, 울릉도)

자료) 지방상수도 통합추진계획(2010. 7. 환경부)

<그림 2.2-1> 수도시설 통합관리권역안

