

# 조치원 공공하수처리시설 에너지절약(ESCO)사업

자료제공 / 세종특별자치시

세종시는 기존 생물반응조의 시설용량 및 특허공법(DeNiPho) 운전 방식의 변경 없이 생물반응조내 간헐포기장치를 변경하여 에너지 효율개선을 달성하고, 조치원 공공하수처리시설의 에너지 자립화 증대와 에너지절약을 통한 온실가스 감축, 저탄소 녹색성장 및 기후변화에 적극 대처하고자 공하수 처리시설의 에스코 사업을 실시했다. 이번 에스코 사업은 생물반응조 내 간헐포기장치의 변경으로 전력 사용량을 절감하고, 저탄소·녹색성장 및 온실가스를 감축하고, 방류수 수질기준을 준수하기 위해 조치원 공공하수처리시설의 에너지 효율개선 사업을 실시했다.

이 사업은 생물반응조 간헐포기장치를 고효율 에너지 설비로 개선하고 간헐포기장치의 개선에 따른 자동 운전(HMI) 프로그램을 수정하여 조치원 공공하수처리시설의 에너지 효율 및 방류수질의 개선하는 데까지를 범위로 했다.

### 공사개요

기간 : 2013. 04. 29 ~ 07. 31 (3개월)

사업비 : 약 681,080천 원

### 사업내용

- 생물반응조 포기기 11KW×14대 철거 ⇒ 1.5kW 교반기 설치(20대)
- 무동력 산기장치 설치(1,244개)

### 투자비 상환

- 총 상환금액 : ₩718,592,000원(월 ₩14,470,417원)

※원금 : 681,080,000원 이자 : 37,512,000원

- 상환기간 : 2017년 9월(50개월)

### 공사일정

구분	4월		5월				6월				7월				8월				비고
	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	
1. 제작승인도서, 시공계획서 승인	■																		
2. 자재 제작 발주, 구매, 제작			■																
3. 생물반응조 지배수, 산기관 및							■				■								
4. 전기공사 및 교반기 제어반 설치											■								
5. 중앙제어 프로그램 수정															■				

## 공사내용

### 1) 산기관

- 생물반응조 각 지 1~4조에 산기관 설치
- 포기시 산기관 가동으로 무동력화 운전
- 산기관 설치공사 절차

가. 산기관 및 산기배관 자재 발주 후 공장 제작

나. 1개지 씩 배수 후 산기배관 설치작업

다. 설치 작업 완료 후 충수 TEST

라. 작업 완료 후 생물반응조 정상화 후 다음 지 배수 후 작업



산기관 설치



산기관 충수 TEST

### 2) 교반기

- 생물반응조 각 지 1, 3조에 교반기 설치
- 비포기(교반)시 가동으로 저동력화 운전
- 교반기 설치공사 절차

가. 교반기 및 보호망 자재 발주 후 공장 제작

나. 1개지 씩 배수 후 교반기 설치작업

다. 설치 작업 완료 후 교반기 가동 TEST

라. 작업 완료 후 반응조 정상화 후 다음 지 배수 후 작업



교반기 설치



교반기 가동 TEST

### 3) 교반기 제어반

- 생물반응조 각 지상부슬라브 설치

- 교반기 수동 및 자동제어 운전
- 교반기 제어반 설치공사 절차
  - 가. 교반기 제어반 발주 후 공장 제작
  - 나. 1개지 공사완료전 설치
  - 다. 설치 작업 완료 후 교반기 가동 TEST



교반기 제어반 설치



교반기 제어반 가동

**에너지 효율개선**

이 사업을 통해 에너지효율이 개선되어 생물반응조 전력사용량이 절감되는 성과를 거두게 되었다.

**설 계**

■ 생물반응조 전력사용량 절감

구분	기존	금회
간헐포기 장치	• 11kW × 18대	• 0kW × 1,244EA(산기장치) • 1.5kW × 20대(교반기)
전력 사용량	• 생물반응조 - 시간 당 198kW - 일일 4,752kWh/일 - 연간 1,734,480kWh/년	• 생물반응조 - 시간 당 19.1kW - 일일 495kWh/일 - 연간 167,535kWh/년
전력 절감량		• 생물반응조 - 시간 당 178.9kW - 일일 4,293.6kWh/일 - 연간 1,567,164kWh/년

**성 과**

■ 생물반응조 전력사용량 절감

(단위 : kWh)

구 분	설계		공사 전(전력량계)		공사 후(전력량계)	
	설계값	절감량	측정값①	절감량	측정값②	절감량 (①-②)
시간당 전력량 (kWh)	198.0	-	214.9	-	약 18.0	약 196.9
일일 전력량 (kWh/일)	4,752	-	5,157.6	-	약 433.0	약 4,724.6
월 전력량 (kWh/월)	147,312	-	159,885.6	-	13,423.5	146,462.1

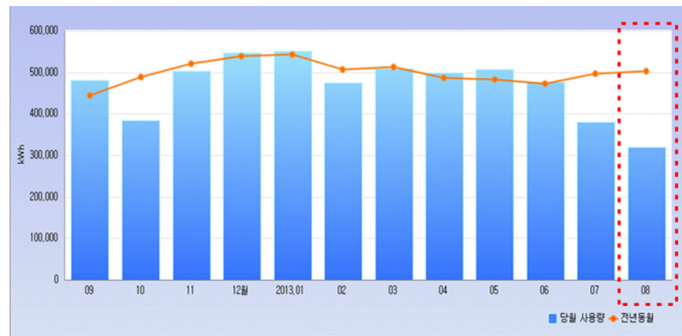
※ 공사후 측정값은 2013년 8월 1일 ~ 8월 31일까지 한달분임.

■ 생물반응조 전력절감량 성과

구분	목 표① 전력절감량	보증 전력절감량	8월② 전력절감량	목표 대비 전력절감량 (② - ①)	비고
전력량 (kWh/월)	130,575.0	104,460.0	146,462.1	15,887.1 초과달성	

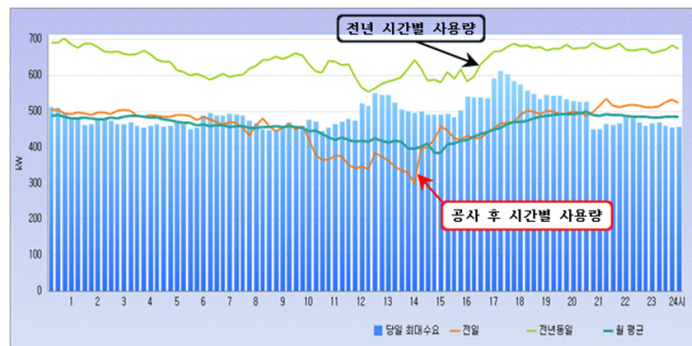
■ 조치원 공공하수처리시설 전체 전력사용량 공사 전·후 비교

1) 전년 8월 대비 공사 후 금년 8월 전력량 비교



월	당월사용량(kWh)	전년동월사용량(kWh)	비고
2013.08	319,240.32	503,368.08	감)184,127.7kWh
2013.07	381,541.20	496,717.44	
2013.06	477,514.80	472,452.72	
2013.05	507,239.76	483,944.64	
2013.04	498,583.20	486,360.72	
2013.03	508,863.36	512,642.16	
2013.02	475,050.00	507,993.12	
2013.01	552,376.08	543,622.08	
2012.12	548,469.84	539,416.80	
2012.11	502,746.00	520,915.92	
2012.10	383,630.16	488,591.04	
2012.09	480,685.44	445,538.88	

2) 전년 대비 공사 후 시간별 사용량 비교(기준일 8월 29일)



시간	공사 후 평균 최대수요(kW)	공사 후 최대수요(kW)	전년동일 최대수요(kW)
1	493.35	511.68	701.76
2	486.37	483.84	689.28
3	492.26	478.08	668.16
4	492.83	467.52	669.12
5	487.07	468.48	644.16
6	474.41	488.64	608.64
7	469.53	494.4	604.8
8	464.73	490.56	625.92
9	465.56	457.92	652.8
10	464.51	476.16	661.44
11	450.24	471.36	641.28
12	440.77	520.32	630.72
13	438.46	550.08	582.72
14	428.07	524.16	642.24
15	426.76	499.2	619.2
16	434.42	540.48	617.28
17	457.51	590.4	666.24
18	480.5	612.48	689.28
19	489.78	556.8	682.56
20	499.2	542.4	686.4
21	503.13	526.08	691.2
22	496.23	485.76	687.36
23	491.2	480.96	672.96
24	491.25	467.52	683.52

**방류수질 개선**

한편 방류수질도 개선되어 이차침전지 유출수가 공사 전에는 BOD 20이상 수준에서 5이하로 낮춰진 성과를 거둘 수 있었다.

**설 계**

■ 기존 및 금회 수질현황

(단위 : mg/L)

구 분		처리용량 (m³/일)	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
기존 (2004.8 실시 설계)	유입	저농도	90.4	71.1	93.0	17.6	2.8	
		계 획	130.2	102.5	134.0	25.3	4.0	
		고농도	148.7	113.5	186.7	29.1	5.2	
	방류	저농도	20,000	9.0	12.0	9.0	10.0	1.2
		계 획	10.0	15.0	10.0	17.0	1.7	
		고농도	10.0	15.0	10.0	17.0	1.7	

