



제 6 장

공공하수처리시설 계획

6.1 현황 및 문제점

6.2 계획의 기본 방향

6.3 시설개량 및 고도처리계획

6.4 공공하수처리시설 신설(증설) 계획



제6장 공공하수처리시설 계획

6.1 현황 및 문제점

6.1.1 시설현황 및 운영현황

공주시 처리구역 내 가동·운영 중인 공공하수처리시설은 공주 공공하수처리시설(35,000^m³/일), 유구 공공하수처리시설(3,400^m³/일), 동학사 공공하수처리시설(1,800^m³/일), 공암 공공하수처리시설(1,800^m³/일), 신관 공공하수처리시설(4,500^m³/일) 총 5개소의 공공하수처리시설과 19개소의 소규모공공하수처리시설을 위탁운영·관리 중에 있으며, 하수처리시설 현황은 [표 6.1-1]과 같다.

[표 6.1-1] 공주시 소재 공공하수처리시설 현황

구 분	시설명	위 치	처리용량 (^m ³ /일)	처리방법	가동일	비 고
공공하수 처리시설	공주	공주시 봉정동 122	35,000	HBR-II	1996년	
	유구	유구읍 만천리 287-1	3,400	ICEAS	2006년	
	동학사	반포면 송곡리 459-32	1,800	ICEAS	2006년	
	공암	반포면 온천리 433-184	1,800	ICEAS	2006년	
	신관	신관동 489-3	4,500	KIMAS	2013년	
소 규 모 공공하수 처리시설	신평(원골)	신평면 동원리 477	40	KN-NEWS	2008년	
	계실	사곡면 계실리 243-1	50	FNR	2010년	
	호계	사곡면 호계리 454-8	80	KSMBR	2012년	
	화월지구	사곡면 화월리 606-1	48	HBR-II	2006년	
	우성문화	우성면 단지리 57-2	102	고효율오수처리공법	2000년	
	갑사	계룡면 중장리 905-98	400	HBR-II	2007년	
	계룡문화	계룡면 월암리 127-1	130	토양피복형접촉산화	1994년	
	경천	계룡면 경천리 636-9	120	KNR	2007년	
	쌍신	쌍신동 329-11	80	KN-NEWS	2010년	
	상왕	상왕동 847-44	48	KN-NEWS	2007년	
	작은골지구	유구읍 만천리 94-7	30	A2 EBC	2004년	
	초봉지구	이인면 초봉리 317-2	35	A2 EBC	2006년	
	안골지구	정안면 내문리 61-5	40	KN-NEWS	2008년	
	용문지구	정안면 내문리 385	20	FNR	2008년	
	산수말지구	정안면 대산리 90-1	30	막일체형고도처리	2003년	
	어물지구	정안면 어물리 209-3	30	KM-SBR	2005년	
	보물지구	정안면 보물리 202-1	48	KN-NEWS	2008년	
	강변말지구	우성면 신웅리 52-3	30	A2 EBC	2003년	
	삼각	송학(삼각)리 일원	100	KSMBR	2015년	

[표 6.1-2] 공주시 공공하수처리시설의 운영현황

구분			하수량 (m³/일)	항목별 수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P
공주공공 하수처리시설	유입	설계값	35,000	150	125	150	35	6
		평균	29,535	142.2	83.1	137.6	41.7	4.1
		최대	47,891	221.2	133.0	234.0	55.4	5.5
		최소	22,011	85.4	51.5	81.6	27.0	2.7
	방류	설계값	35,000	10	15	10	15	2
		평균	26,910	2.0	6.5	1.4	9.5	0.1
		최대	43,651	3.3	8.6	2.4	13.7	0.3
		최소	20,008	0.9	4.3	0.7	5.7	0.0
유구공공 하수처리시설	유입	설계값	3,400	129.8	123.4	134.1	30.9	5.3
		평균	3,365	138.8	78.4	140.8	30.3	3.1
		최대	3,946	258.9	168.0	207.8	43.2	4.6
		최소	2,570	94.2	50.9	86.7	21.1	2.1
	방류	설계값	3,400	10	15	10	15	2
		평균	3,176	2.3	6.1	1.7	5.7	0.3
		최대	3,882	4.0	10.2	4.0	11.1	0.7
		최소	2,204	0.8	3.1	0.3	1.4	0.1
동학사공공 하수처리시설	유입	설계값	1,800	107.6	80.2	98.6	22.1	4.2
		평균	1,395	153.5	84.8	143.6	30.1	3.1
		최대	1,912	390.2	221.7	284.4	52.8	6.0
		최소	909	92.7	50.0	82.0	19.8	2.1
	방류	설계값	1,800	10	15	10	15	2
		평균	1,301	2.7	6.9	2.0	7.1	0.4
		최대	1,871	5.1	12.0	5.6	14.4	0.8
		최소	785	1.1	3.3	0.3	2.2	0.1
공암 하수처리시설	유입	설계값	1,800	203.9	153.1	161	41.2	6
		평균	1,352	144.7	80.0	145.0	29.7	3.1
		최대	1,861	319.4	196.8	386.6	45.9	5.2
		최소	931	85.3	47.6	96.5	20.4	2.1
	방류	설계값	1,800	10	15	10	15	2
		평균	1,273	2.3	6.3	1.5	7.3	0.6
		최대	1,793	4.0	10.7	6.4	13.1	1.1
		최소	867	0.9	3.3	0.2	2.8	0.2
신관공공 하수처리시설	유입	설계값	4,500	185	145	180	38.0	4.3
		평균	2,640	211.6	106.4	222.7	50.0	5.6
		최대	3,476	314.1	168.7	400.6	72.3	9.1
		최소	1,574	110.2	69.2	114.1	31.9	3.5
	방류	설계값	4,500	5.0	15.0	3.0	15.0	0.2
		평균	2,460	2.3	6.5	1.7	7.6	0.2
		최대	3,063	5.8	9.6	4.0	10.5	0.5
		최소	1,386	0.3	4.3	0.4	5.1	0.0

- 주) 1. 공주공공하수처리시설의 운영값은 2009. 1 ~ 2013. 12월까지의 운영데이터를 참조
 2. 유구공공하수처리시설의 운영값은 2009. 1 ~ 2013. 12월까지의 운영데이터를 참조
 3. 동학사공공하수처리시설의 운영값은 2009. 1 ~ 2013. 12월까지의 운영데이터를 참조
 4. 공암공공하수처리시설의 운영값은 2009. 1 ~ 2013. 12월까지의 운영데이터를 참조
 5. 신관공공하수처리시설의 운영값은 2013. 6 ~ 2013. 12월까지의 운영데이터를 참조



제6장 공공하수처리시설 계획

가. 공공하수처리시설 시설현황 및 운영현황

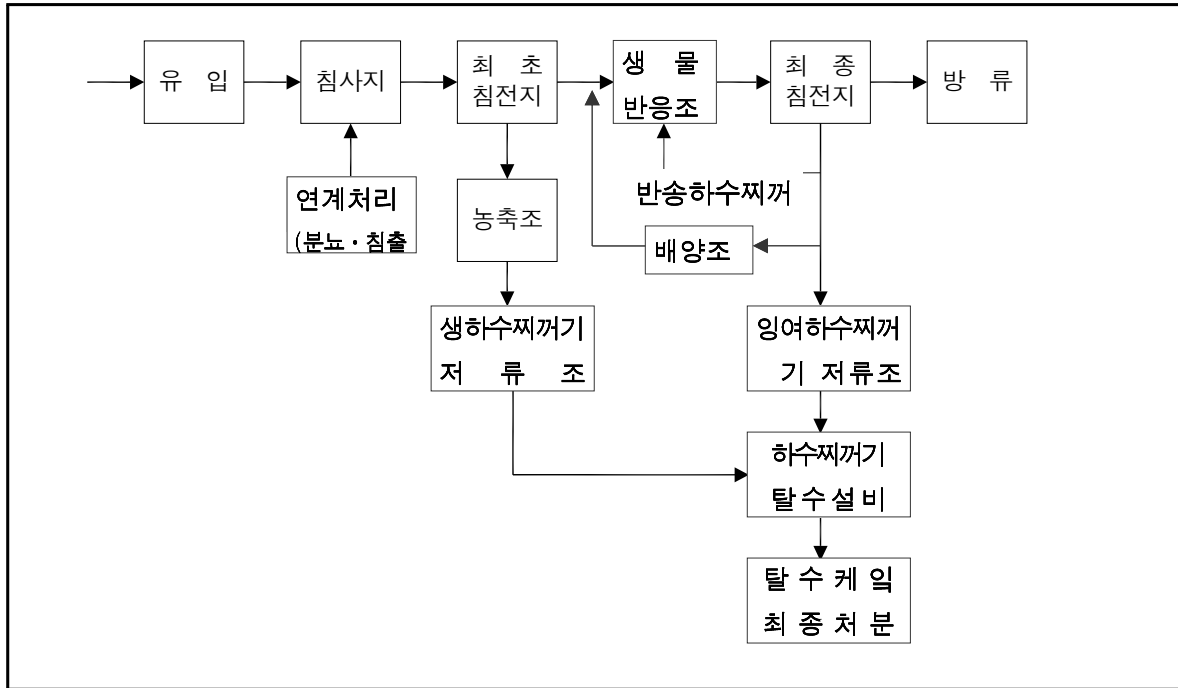
1) 공주 공공하수처리시설

가) 시설현황

공주 공공하수처리시설은 표준활성슬러지법에서 HBR-II 공법으로 고도처리 변경되어 2004년부터 30,000m³/일, 2005년에 5,000m³/일 증설된 35,000m³/일로 가동 중으로 일반현황은 [표 6.1-3]와 같으며, 전체 처리공정도는 [그림 6.1-1]과 같다.

[표 6.1-3] 공주 공공하수처리시설 일반현황

시설명		공주 공공하수처리시설					
위치		충청남도 공주시 봉정동 122번지					
목표연도		2016년					
처리구역		북부·중부·동부·서부					
처리 방식	수 처 리	HBR-Ⅱ 공법(전처리→최초침전지→생물반응조→최종침전지→방류)					
	하수찌꺼기처리	생슬러지：중력농축 및 벨트프레스탈수 잉여슬러지：기계농축탈수(원심분리)					
	악취처리	기계탈수→처분(단기：해양투기, 장기：퇴비화)					
연계처리		분뇨, 침출수					
시설용량		35,000㎥/일					
설계유입수질(mg/L)		BOD	150	설계방류수질 (mg/L)	BOD	10 이하	
		COD	125		COD	15 이하	
		SS	150		SS	10 이하	
		T-N	35		T-N	15 이하	
		T-P	6		T-P	2 이하	
가동연도		• 2004년 30,000㎥/일 가동(기존20,000㎥/일 고도처리변경, 증설 10,000㎥/일) • 2005년 35,000㎥/일 가동(증설 5,000㎥/일)					
방류하천		금 강					



[그림 6.1-1] 공주 공공하수처리시설 처리공정도

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-4] 공주 공공하수처리시설 주요시설물 개요

시설명	규격	설치수
침사지	W1.8m×L10.0m×H1.0m	2지
최초침전지	W4.5m×L18.0m×H3.0m	8지
	W7.4m×L19.8m×H3.5m	3지
생물반응조	W9.0m×L32.6m×H4.5m	4지
	W7.4m×L43.6m×H4.5m	3지
최종침전지	D24.0m×H3.3m	2지
	W7.4m×L30.0m×H4.0m	3지
농축조	D7.0m×H3.4m	1조
잉여찌꺼기 저류조	W6.0m×L6.0m×H3.5m	2지
탈수기	Belt Press 150kgDS/m·hr×1mB	2대
	원심탈수기 25.0m³/hr	2대
배양조	W4.8m×L15.0m×H4.0m	7지(1단계 4지, 2단계 3지)



제6장 공공하수처리시설 계획

다) 운영현황

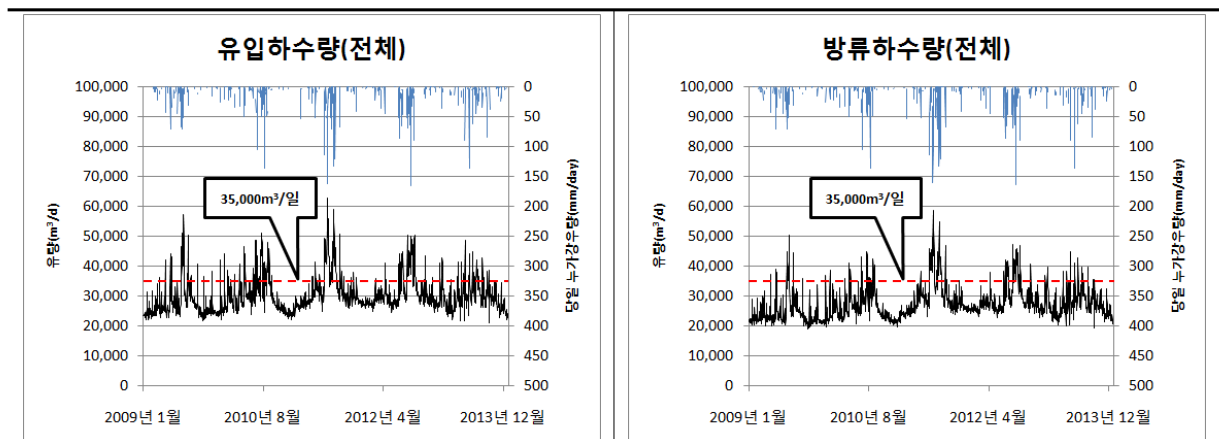
(1) 유입하수량 및 방류하수량 검토

공주 공공하수처리시설은 35,000m³/일의 시설용량을 갖추고 있고 2009년~2013년 기준 평균유입하수량은 27,386~31,724m³/일이다. 최소 18,384~최고 62,855m³/일의 하수량이 유입되어 처리되고 있다.

[표 6.1-5] 공주 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류하수량현황

구분		유입하수량(㎥/일)					방류하수량(㎥/일)				
		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
공주 공공 하수 처리 시설	1월	24,173	25,191	24,504	27,433	29,177	22,239	22,168	22,054	25,513	26,682
	2월	24,478	27,655	26,791	27,314	30,280	22,520	24,336	24,112	25,402	27,916
	3월	27,224	29,409	27,728	29,770	25,571	24,068	25,880	24,955	27,686	23,548
	4월	26,028	28,342	29,546	30,989	28,949	22,905	24,941	27,311	28,510	26,591
	5월	28,752	32,294	32,513	28,082	31,199	25,302	28,419	30,237	25,957	28,850
	6월	26,542	30,035	34,264	28,256	30,537	23,357	26,431	31,866	26,386	28,518
	7월	37,010	33,207	43,110	35,936	34,911	32,569	29,222	40,092	33,631	32,681
	8월	33,190	36,908	41,115	37,768	31,540	29,207	32,479	38,128	35,138	29,360
	9월	28,083	37,100	32,905	39,982	30,370	24,713	32,648	30,273	37,063	28,154
	10월	24,353	28,575	29,078	30,149	29,974	21,431	25,146	26,752	27,875	27,709
	11월	24,529	26,173	30,226	30,213	26,461	21,585	23,241	27,995	28,088	24,600
	12월	25,643	24,473	28,438	29,169	25,067	22,566	21,913	26,391	27,127	23,310
	평균	27,539	29,961	31,724	31,265	29,501	24,401	26,414	29,220	29,040	27,326
	최대	57,163	51,043	62,855	50,272	48,658	50,303	44,918	58,455	47,149	44,765
	최소	21,521	22,148	24,606	24,283	20,899	18,938	19,490	19,662	22,793	19,227

공주 공공하수처리시설의 유입하수량을 살펴보면 지속적인 공주시 하수관거정비사업이 이루어지며 분류식화 사업이 진행 중이나, 현재까지 일부 합류식이 존치하여, 우기 시 강수량 영향이 있는 것으로 판단되며, 우기 시 강수량에 따라 다소 편차가 있지만, 우기 시 유입하수량이 시설용량을 빈번하게 초과하고 있음을 알 수 있다.



라) 유입수질 및 방류수질 검토

(1) BOD

공주 공공하수처리시설의 BOD 평균 유입수질은 114.5~165.2mg/L이며 동절기시 123.4~167.6mg/L, 비동절기시 105.3~163.9mg/L로 유입되고 있다.

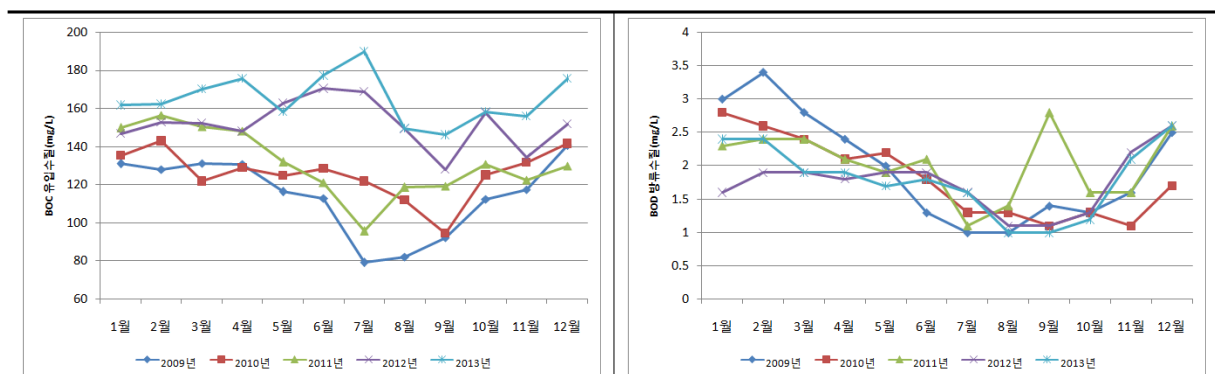
이에 대한 방류수질은 동절기 2.0~2.9mg/L, 비동절기 1.5~1.8mg/L이다.

[표 6.1-6] 공주 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(BOD)

구분		유입수질(설계기준 : 150mg/L)					방류수질(방류기준 : 10mg/L)				
		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
공주 공공 하수 처리 시설	1월	131.1	135.4	149.8	146.7	161.7	3.0	2.8	2.3	1.6	2.4
	2월	128.1	142.9	156.5	152.8	162.2	3.4	2.6	2.4	1.9	2.4
	3월	131.3	121.8	150.5	152.5	170.3	2.8	2.4	2.4	1.9	1.9
	4월	130.7	129.1	148.1	148.0	175.8	2.4	2.1	2.1	1.8	1.9
	5월	116.4	124.8	132.0	162.6	158.3	2.0	2.2	1.9	1.9	1.7
	6월	112.8	128.5	121.1	170.4	177.3	1.3	1.8	2.1	1.9	1.8
	7월	79.2	121.8	95.7	168.9	190.0	1.0	1.3	1.1	1.6	1.6
	8월	82.1	112.1	118.6	149.4	149.7	1.0	1.3	1.4	1.1	1.0
	9월	92.4	94.7	119.3	128.1	146.1	1.4	1.1	2.8	1.1	1.0
	10월	112.6	125.1	130.8	158.0	158.3	1.3	1.3	1.6	1.3	1.2
	11월	117.5	131.8	122.5	134.4	156.0	1.6	1.1	1.6	2.2	2.1
	12월	140.7	141.6	129.8	151.8	175.8	2.5	1.7	2.6	2.6	2.6
	평균	114.5	125.7	131.0	152.0	165.2	2.0	1.8	2.0	1.7	1.8
	동절기	132.9	135.2	123.4	150.9	167.6	2.9	2.4	2.4	2.0	2.3
	비동절기	105.3	121.0	146.4	152.6	163.9	1.5	1.5	1.8	1.6	1.5

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공주 공공하수처리시설의 BOD 유입수질은 2012년을 기점으로 현재까지 BOD 유입수질이 설계수질을 초과하여 유입되고 있으며, 공주시 동(중부)지역 하수관거정비사업이 차수별로 준공되는 시점부터(2012년~) BOD 유입수질이 상승하여, 현재(2013년)까지 설계수질 대비 고농도의 하수가 유입되고 있다. 이에 대한 방류수질은 설계기준 이내로 안정적인 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(2) COD

공주 공공하수처리시설의 COD는 평균 유입수질은 66.5~95.0mg/L이며 동절기시 76.9~91.8mg/L, 비동절기 61.3~96.6mg/L로 유입되고 있다.

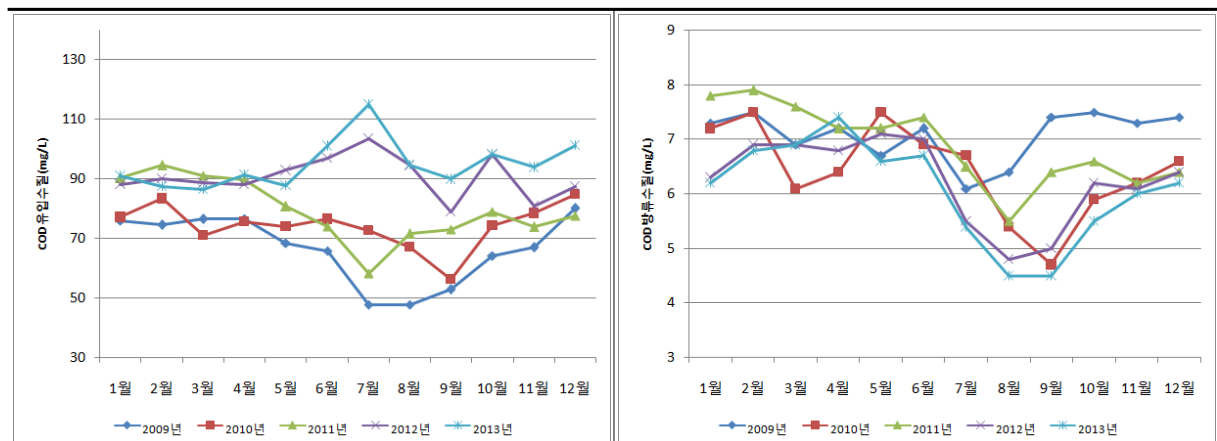
이에 대한 방류수질은 동절기 6.5~7.4mg/L, 비동절기 5.8~6.6mg/L이다.

[표 6.1-7] 공주 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(COD)

구분		유입수질(설계기준 : 125mg/L)					방류수질(방류기준 : 15mg/L)				
		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
공주 공공 하수 처리 시설	1월	76.1	77.2	90.3	88.3	91.2	7.3	7.2	7.8	6.3	6.2
	2월	74.6	83.4	94.6	90.2	87.6	7.5	7.5	7.9	6.9	6.8
	3월	76.5	71.1	91.2	88.7	86.5	6.9	6.1	7.6	6.9	6.9
	4월	76.8	75.7	89.7	88.3	91.4	7.2	6.4	7.2	6.8	7.4
	5월	68.5	74.0	80.8	92.9	87.8	6.7	7.5	7.2	7.1	6.6
	6월	65.8	76.6	74.1	97.0	101.1	7.2	6.9	7.4	7.0	6.7
	7월	47.9	72.7	58.4	103.6	115.2	6.1	6.7	6.5	5.5	5.4
	8월	47.8	67.2	71.6	94.6	94.8	6.4	5.4	5.5	4.8	4.5
	9월	52.9	56.4	73.1	79.1	90.0	7.4	4.7	6.4	5.0	4.5
	10월	64.3	74.5	79.1	98.2	98.4	7.5	5.9	6.6	6.2	5.5
	11월	67.0	78.5	73.9	80.8	93.9	7.3	6.2	6.2	6.1	6.0
	12월	80.2	84.9	77.8	87.5	101.4	7.4	6.6	6.4	6.4	6.2
	평균	66.5	74.3	79.4	90.8	95.0	7.1	6.4	6.9	6.2	6.1
	동절기	76.9	79.0	88.3	88.7	91.8	7.3	6.8	7.4	6.6	6.5
	비동절기	61.3	71.9	75.1	91.9	96.6	7.0	6.2	6.6	6.1	5.8

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공주 공공하수처리시설의 COD 유입은 설계기준 수질을 초과하지 않는 범위 내에서 이루어지고 있으나, 2012년 이후로 유입수질이 상승하였으며, 이에 대한 방류수질은 설계기준을 만족하는 수치를 보이고 있다.



(3) SS

공주 공공하수처리시설의 SS 평균유입수질은 121.8~146.9mg/L이며, 동절기시 134.4~140.5mg/L, 비동절기시 115.5~152.3mg/L이 유입되고 있다.

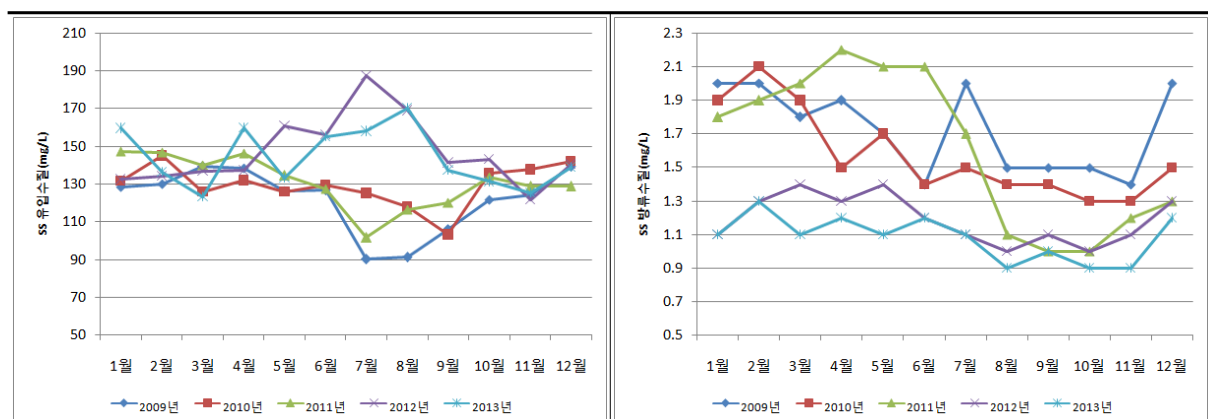
이에 대한 방류수질은 동절기 1.2~1.9mg/L, 비동절기에는 1.1~1.6mg/L이다.

[표 6.1-8] 공주 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(SS)

구분		유입수질(설계기준 : 150mg/L)					방류수질(방류기준 : 10mg/L)				
		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
공주 공공 하수 처리 시설	1월	128.7	131.6	147.2	132.5	159.7	2.0	1.9	1.8	1.1	1.1
	2월	130.0	145.1	146.7	134.3	136.3	2.0	2.1	1.9	1.3	1.3
	3월	139.2	126.1	139.9	136.9	123.2	1.8	1.9	2.0	1.4	1.1
	4월	138.5	131.9	146.2	137.1	159.9	1.9	1.5	2.2	1.3	1.2
	5월	126.4	126.1	134.5	160.8	133.1	1.7	1.7	2.1	1.4	1.1
	6월	126.8	129.5	127.5	156.2	155.2	1.4	1.4	2.1	1.2	1.2
	7월	90.1	125.2	101.6	187.6	158.0	2.0	1.5	1.7	1.1	1.1
	8월	91.2	117.8	116.5	169.0	170.2	1.5	1.4	1.1	1.0	0.9
	9월	105.9	103.2	120.2	141.3	137.3	1.5	1.4	1.0	1.1	1.0
	10월	121.9	135.9	133.8	143.2	131.5	1.5	1.3	1.0	1.0	0.9
	11월	124.5	137.7	128.9	121.6	125.4	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9
	12월	139.2	142.0	128.8	140.7	138.9	2.0	1.5	1.3	1.3	1.2
	평균	121.8	129.3	130.9	146.9	144.1	1.7	1.6	1.6	1.2	1.1
	동절기	134.4	136.0	140.5	136.1	139.6	1.9	1.8	1.7	1.3	1.2
	비동절기	115.5	125.9	126.1	152.3	146.4	1.6	1.5	1.5	1.2	1.1

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공주 공공하수처리시설의 SS 유입수질은 최근 2년의 경우 비동절기 시 설계기준에 근접하거나 초과하는 양상을 보이고 있으며, 이는 공주시 동(중부)지역 하수관거정비 사업이 완료되는 시점(2012년~)을 기점으로 SS 유입수질이 설계기준을 근접 초과 유입되고 있는 것으로 판단되며, 이에 대한 방류수질은 설계기준에 비해 훨씬 낮은 일정한 범위 내에서 안정적으로 운영되고 있는 것으로 나타났다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(4) T-N

공주 공공하수처리시설의 T-N 평균유입수질은 40.4~42.2mg/L이며, 동절기 43.9~44.8mg/L, 비동절기 39.4~40.5mg/L로 유입되고 있다.

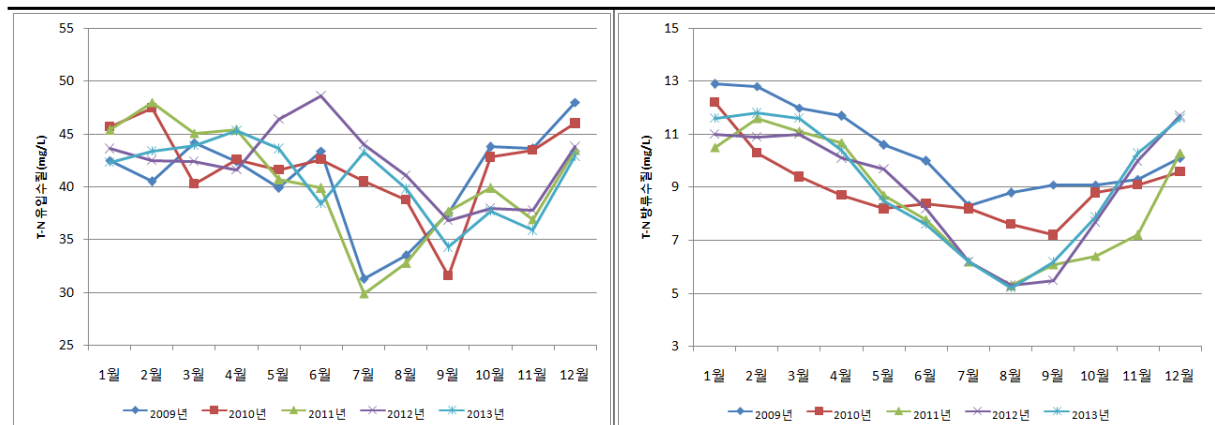
이에 대한 방류수질은 동절기 10.4~11.9mg/L, 비동절기에는 7.3~9.6mg/L이다.

[표 6.1-9] 공주 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-N)

구분		유입수질(설계기준 : 35mg/L)					방류수질(방류기준 : 15mg/L)				
		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
공주 공공 하수 처리 시설	1월	42.5	45.7	45.4	43.6	42.3	12.9	12.2	10.5	11.0	11.6
	2월	40.5	47.5	48.0	42.5	43.4	12.8	10.3	11.6	10.9	11.8
	3월	44.2	40.3	45.1	42.4	43.9	12.0	9.4	11.1	11.0	11.6
	4월	42.4	42.6	45.4	41.6	45.3	11.7	8.7	10.7	10.1	10.4
	5월	39.9	41.6	40.7	46.4	43.6	10.6	8.2	8.7	9.7	8.5
	6월	43.4	42.6	39.9	48.6	38.4	10.0	8.4	7.8	8.2	7.6
	7월	31.3	40.5	29.9	44.0	43.3	8.3	8.2	6.2	6.2	6.2
	8월	33.5	38.8	32.8	41.1	39.8	8.8	7.6	5.3	5.3	5.2
	9월	37.5	31.6	37.7	36.8	34.3	9.1	7.2	6.1	5.5	6.2
	10월	43.8	42.8	39.9	38.0	37.7	9.1	8.8	6.4	7.7	7.9
	11월	43.6	43.5	36.9	37.8	35.9	9.3	9.1	7.2	10.0	10.3
	12월	48.0	46.0	43.5	43.8	42.9	10.1	9.6	10.3	11.7	11.6
	평균	40.9	41.9	40.4	42.2	40.9	10.4	9.0	8.5	8.9	9.1
	동절기	43.9	44.8	45.4	43.1	43.1	11.9	10.4	10.9	11.2	11.7
	비동절기	39.4	40.5	37.9	41.8	39.8	9.6	8.3	7.3	7.8	7.8

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공주 공공하수처리시설의 T-N 유입은 평균적으로 설계기준 유입수질(35mg/L)을 초과하여 운영되어지고 있으며, 이에 대한 방류수질은 동절기에 방류수질농도가 높게 유지되어 동절기 처리효율이 저하되는 것을 알 수 있다.



(5) T-P

공주 공공하수처리시설의 T-P 평균유입수질은 3.823~4.255mg/L이며, 동절기 4.142~4.401mg/L, 비동절기 3.664~4.198mg/L로 유입되고 있다.

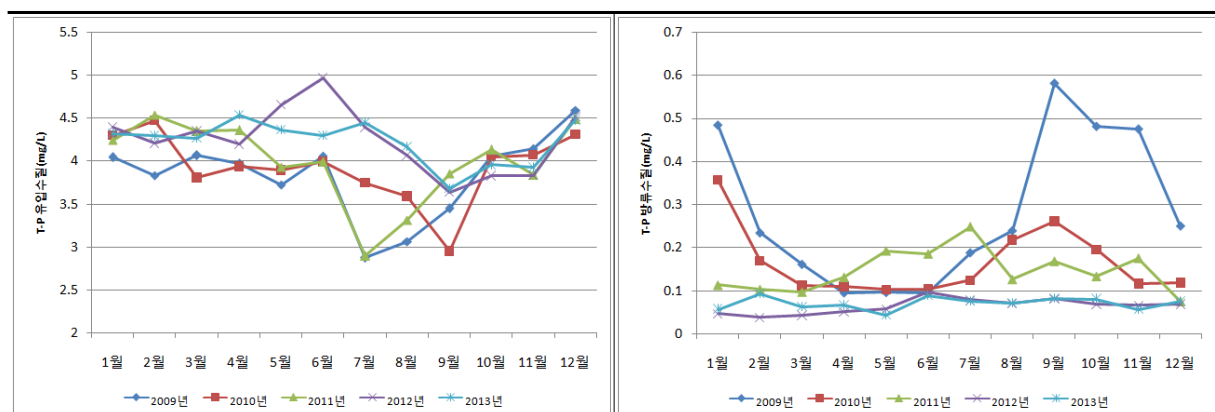
이에 대한 방류수질은 동절기 0.050~0.284mg/L, 비동절기에는 0.072~0.282mg/L이다.

[표 6.1-10] 공주 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-P)

구분		유입수질(설계기준 : 6.0mg/L)					방류수질(방류기준 : 2.0mg/L)				
		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
공주 공공 하수 처리 시설	1월	4.045	4.299	4.243	4.394	4.320	0.485	0.357	0.114	0.048	0.058
	2월	3.837	4.472	4.537	4.206	4.293	0.235	0.170	0.104	0.039	0.094
	3월	4.067	3.807	4.349	4.348	4.270	0.162	0.112	0.098	0.044	0.063
	4월	3.968	3.936	4.359	4.196	4.538	0.096	0.110	0.132	0.051	0.067
	5월	3.728	3.893	3.934	4.657	4.365	0.097	0.103	0.193	0.059	0.044
	6월	4.063	3.992	3.990	4.966	4.296	0.095	0.104	0.186	0.097	0.090
	7월	2.876	3.747	2.897	4.392	4.452	0.189	0.124	0.249	0.079	0.076
	8월	3.062	3.591	3.315	4.065	4.166	0.240	0.218	0.127	0.071	0.072
	9월	3.449	2.951	3.853	3.637	3.684	0.582	0.261	0.169	0.082	0.083
	10월	4.055	4.049	4.130	3.828	3.958	0.482	0.196	0.134	0.069	0.082
	11월	4.145	4.075	3.838	3.835	3.926	0.476	0.117	0.176	0.067	0.058
	12월	4.589	4.309	4.487	4.516	4.478	0.251	0.119	0.076	0.070	0.077
	평균	3.823	3.924	3.990	4.255	4.230	0.4	0.166	0.146	0.065	0.072
	동절기	4.142	4.216	4.401	4.369	4.341	0.284	0.190	0.098	0.050	0.073
	비동절기	3.664	3.780	3.786	4.198	4.174	0.282	0.154	0.171	0.072	0.072

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공주 공공하수처리시설의 T-P 유입은 설계기준 수질을 초과하지 않는 범위 내에서 이루어지고 있으나, 2012년 이후로 유입수질 상승하였으며, 이에 대한 방류수질은 설계기준을 만족하는 수치를 보이고 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

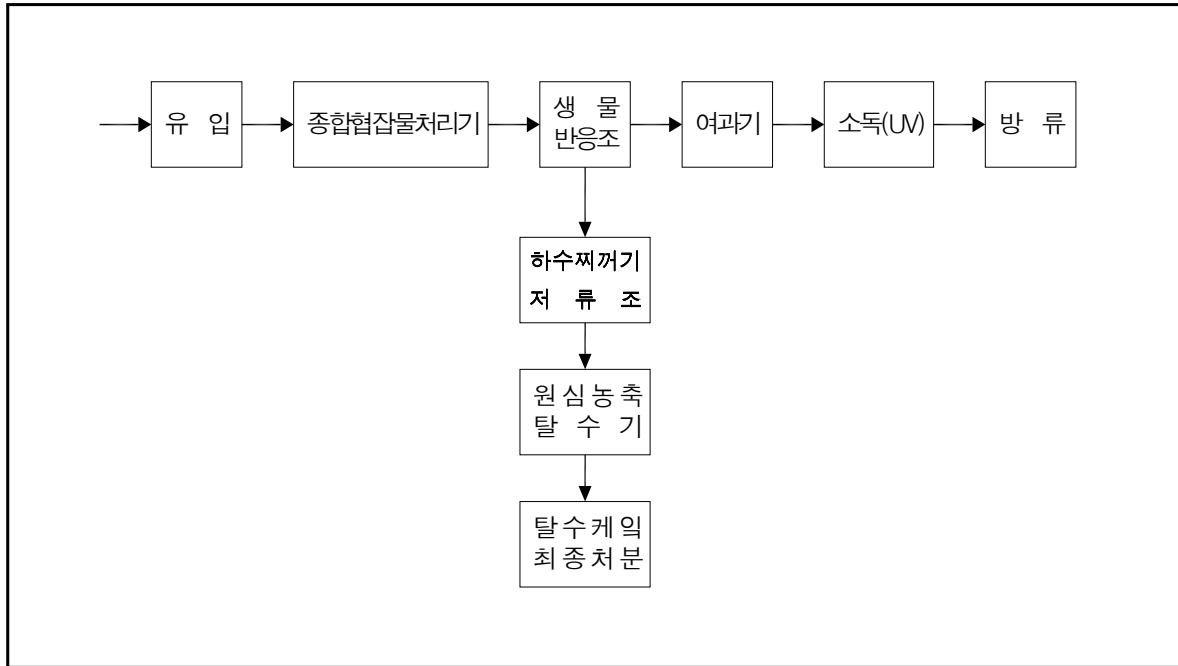
2) 유구 공공하수처리시설

가) 시설현황

유구 공공하수처리시설은 시설용량 3,400m³/일로 2006년부터 가동중이며 시설현황은 다음 [표 6.1-11]과 같다.

[표 6.1-11] 유구 공공하수처리시설 일반현황

시설명		유구공공하수처리시설				
위치		유구읍 만천리 287-1 일원				
목표연도		2006년				
처리구역		북부, 중앙, 동부, 남부				
처리 방식	수 처 리	ICEAS 공법(전처리→생물반응조(SBR)→여과→UV소독→방류)				
	하수찌꺼기처리	원심농축탈수→처분(단기 : 해양투기)				
	악취처리	Bio-Filter(미생물 탈취기)				
시설용량		3,400㎥/일				
설계유입수질(mg/L)		BOD	129.8	설계방류수질 (mg/L)	BOD	10 이하
		COD	123.4		COD	15 이하
		SS	134.1		SS	10 이하
		T-N	30.9		T-N	15 이하
		T-P	5.3		T-P	2 이하
가동연도		2006년				
방류하천		유구천				



[그림 6.1-2] 유구 공공하수처리시설 처리공정도

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-12] 유구 공공하수처리시설 주요시설물 개요

구분	규격	설치수
종합협잡물처리기	· 150m ³ /hr	2대
생물반응조	· W9.0m×L28.0m×H5.0m	2지
처리수조	· W5.5m×L11.5m×H4.5m	1지
여과수조	· W5.5m×L7.2m×H4.5m	1지
소독시설	· 고출력 저압 12램프	1대
하수찌꺼기저류시설	· W5.5m×L3.05m×H4.5m	2지
원심농축탈수기	· 6.0m ³ /hr	1대
탈취기(Bio-Filter)	· 40.0m ³ /분	1기



제6장 공공하수처리시설 계획

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 방류하수량 검토

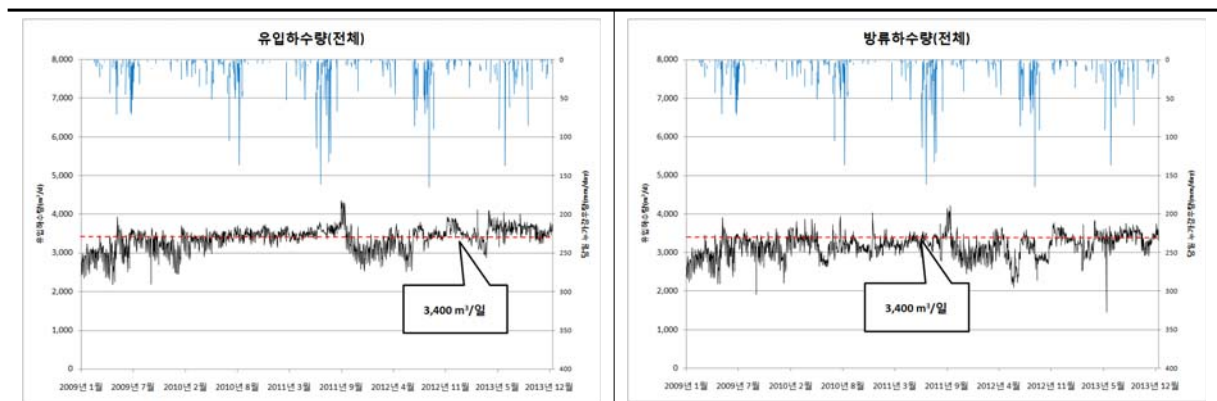
유구 공공하수처리시설은 3,400m³/일의 시설용량을 갖추고 있고 2009~2013년 기준 평균유입하수량은 3,047~3,542m³/일이다. 최소 2,176~최고 4,353m³/일의 하수량이 유입되어 처리되고 있다.

[표 6.1-13] 유구 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류하수량현황

구분	유입하수량(m ³ /일)					방류하수량(m ³ /일)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	2,811	3,078	3,403	3,059	3,464	2,695	2,971	3,156	2,956	3,330
2월	2,948	3,261	3,505	3,143	3,421	2,855	3,363	3,266	3,016	3,180
3월	3,016	3,326	3,465	3,190	3,281	2,977	3,332	3,183	3,060	3,035
4월	2,904	3,309	3,418	3,374	3,541	2,878	3,359	3,198	3,314	3,330
5월	3,124	3,373	3,493	3,169	3,654	3,097	3,202	3,353	2,960	3,367
6월	3,118	3,386	3,531	2,990	3,626	3,044	2,805	3,300	2,469	3,249
7월	3,386	3,423	3,593	3,578	3,657	3,282	3,155	3,286	3,270	3,415
8월	3,383	3,480	3,586	3,392	3,645	3,298	3,219	3,313	3,178	3,490
9월	3,262	3,455	3,740	3,475	3,648	3,123	3,227	3,399	2,826	3,530
10월	3,204	3,475	3,637	3,445	3,542	3,076	3,224	3,439	2,939	3,327
11월	3,206	3,496	3,188	3,702	3,468	3,100	3,093	3,023	3,483	3,262
12월	3,033	3,528	2,981	3,654	3,548	3,123	3,234	2,872	3,468	3,436
평균	3,118	3,383	3,461	3,348	3,542	3,047	3,181	3,232	3,079	3,331
최대	3,923	3,732	4,353	3,933	4,105	3,904	4,027	4,213	3,776	3,833
최소	2,176	2,447	2,523	2,505	2,879	1,911	2,202	2,441	2,091	1,449

유구 공공하수처리시설의 경우 유입하수량이 우기 시 영향이 비교적 작은 것으로 나타났으며, 평균적으로 시설용량을 지속적으로 초과하거나, 여유가 없이 운영되는 것을 알 수 있다,

이는 유구 공공하수처리시설 시설용량 산정 시 검토 제외된 지하수사용량 및 공장 폐수량(유구농공단지, 유구자카드일반산업단지) 변동 등에 의해 유입하수량이 계획하수량 대비 증가, 시설용량을 초과 운영되는 것으로 판단된다.



라) 유입수질 및 방류수질 검토

(1) BOD

유구 공공하수처리시설의 BOD 평균유입수질은 112.6~177.5mg/L이며 동절기시 124.7~166.5mg/L, 비동절기시 106.6~182.9mg/L로 유입되고 있다.

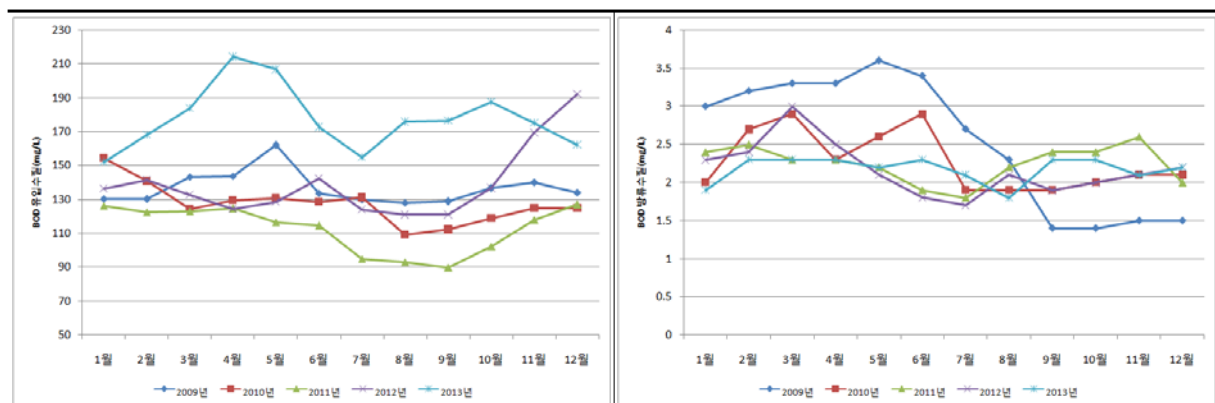
이에 대한 방류수질은 동절기 2.2~2.8mg/L, 비동절기 2.0~2.5mg/L이다.

[표 6.1-14] 유구 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(BOD)

구분	유입수질(설계기준 : 129.8mg/L)					방류수질(방류기준 : 10mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	130.3	154.4	126.2	136.3	152.1	3.0	2.0	2.4	2.3	1.9
2월	130.2	140.8	122.5	141.5	168.2	3.2	2.7	2.5	2.4	2.3
3월	143.2	124.5	123.0	132.7	184.0	3.3	2.9	2.3	3.0	2.3
4월	143.9	129.4	124.6	124.5	214.1	3.3	2.3	2.3	2.5	2.3
5월	162.0	130.8	116.5	128.7	206.7	3.6	2.6	2.2	2.1	2.2
6월	133.8	128.6	114.5	142.3	172.7	3.4	2.9	1.9	1.8	2.3
7월	129.9	131.1	94.8	124.0	155.0	2.7	1.9	1.8	1.7	2.1
8월	128.0	109.2	93.1	120.9	175.9	2.3	1.9	2.2	2.1	1.8
9월	128.8	112.2	89.8	120.9	176.4	1.4	1.9	2.4	1.9	2.3
10월	136.7	119.0	102.3	136.6	187.5	1.4	2.0	2.4	2.0	2.3
11월	140.0	125.0	118.1	169.4	175.3	1.5	2.1	2.6	2.1	2.1
12월	134.1	124.8	126.9	192.2	162.1	1.5	2.1	2.0	2.2	2.2
평균	136.8	127.4	112.6	139.2	177.5	2.6	2.3	2.3	2.2	2.2
동절기	134.5	136.0	124.7	150.8	166.5	2.8	2.4	2.3	2.5	2.2
비동절기	137.9	123.2	106.6	133.3	182.9	2.5	2.2	2.2	2.0	2.2

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

유구 공공하수처리시설의 BOD 유입수질농도는 비교적 설계수질 이내로 유입되고 있었으나, 최근 2012년 말을 기점으로 설계기준 보다 설계수질 대비 월평균 유입수질 65% 높게 초과 유입되고 있으며, 이에 대한 방류수질은 설계기준 보다 낮은 수치를 보이며 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(2) COD

유구 공공하수처리시설의 COD 평균유입수질은 56.3~101.7mg/L로 유입되며, 동절기시 58.7~97.3mg/L, 비동절기시 55.2~103.9mg/L로 유입되고 있다.

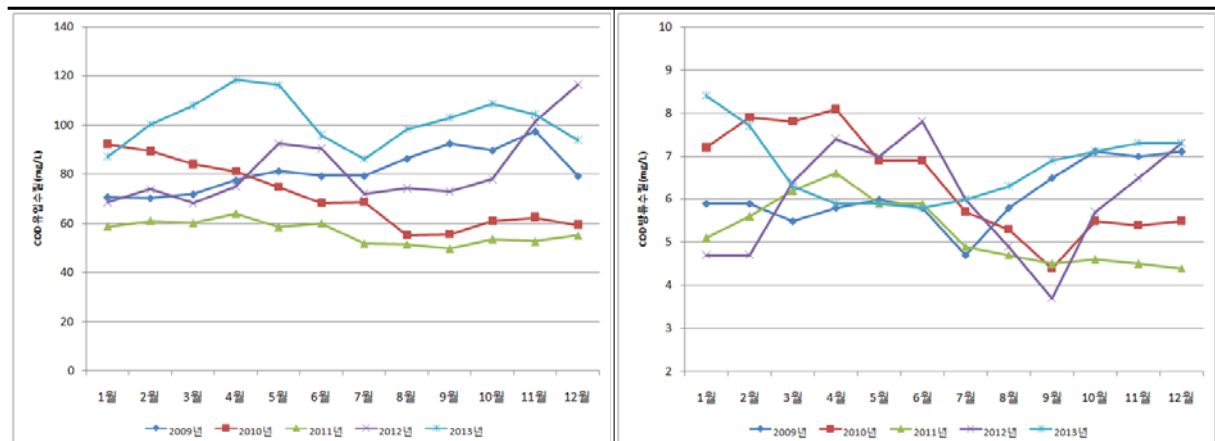
이에 대한 방류수질은 동절기 5.3~7.4mg/L, 비동절기에는 5.2~6.4mg/L이다.

[표 6.1-15] 유구 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(COD)

구분	유입수질(설계기준 : 123.40mg/L)					방류수질(방류기준 : 15mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	70.9	92.3	58.7	68.7	87.2	5.9	7.2	5.1	4.7	8.4
2월	70.4	89.5	61.1	74.0	100.4	5.9	7.9	5.6	4.7	7.7
3월	72.0	84.1	60.1	68.3	108.0	5.5	7.8	6.2	6.4	6.3
4월	77.6	81.2	64.0	74.9	118.3	5.8	8.1	6.6	7.4	5.9
5월	81.4	74.8	58.5	92.5	116.4	6.0	6.9	5.9	7.0	5.9
6월	79.3	68.3	60.0	90.5	95.9	5.8	6.9	5.9	7.8	5.8
7월	79.4	68.8	51.8	72.1	86.3	4.7	5.7	4.9	6.0	6.0
8월	86.4	55.3	51.4	74.4	98.4	5.8	5.3	4.7	4.9	6.3
9월	92.6	55.7	49.7	73.1	103.1	6.5	4.4	4.5	3.7	6.9
10월	89.8	60.9	53.6	78.0	108.7	7.1	5.5	4.6	5.7	7.1
11월	97.5	62.5	52.6	101.6	104.4	7.0	5.4	4.5	6.5	7.3
12월	79.4	59.5	55.0	116.5	94.0	7.1	5.5	4.4	7.3	7.3
평균	81.4	71.0	56.3	82.1	101.7	6.1	6.4	5.2	6.0	6.7
동절기	73.3	81.1	58.7	82.0	97.3	6.1	7.1	5.3	5.8	7.4
비동절기	85.5	65.9	55.2	82.1	103.9	6.1	6.0	5.2	6.1	6.4

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

유구 공공하수처리시설의 COD 유입은 설계기준을 초과하지 않는 범위 내에서 운영되고 있으며, 방류수질 또한 설계기준 이하의 수치를 보여 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.



(3) SS

유구 공공하수처리시설의 SS유입수질은 133.0~149.1mg/L이며, 동절기시 130.4~146.0mg/L, 비동절기시 134.3~156.2mg/L로 유입되고 있다.

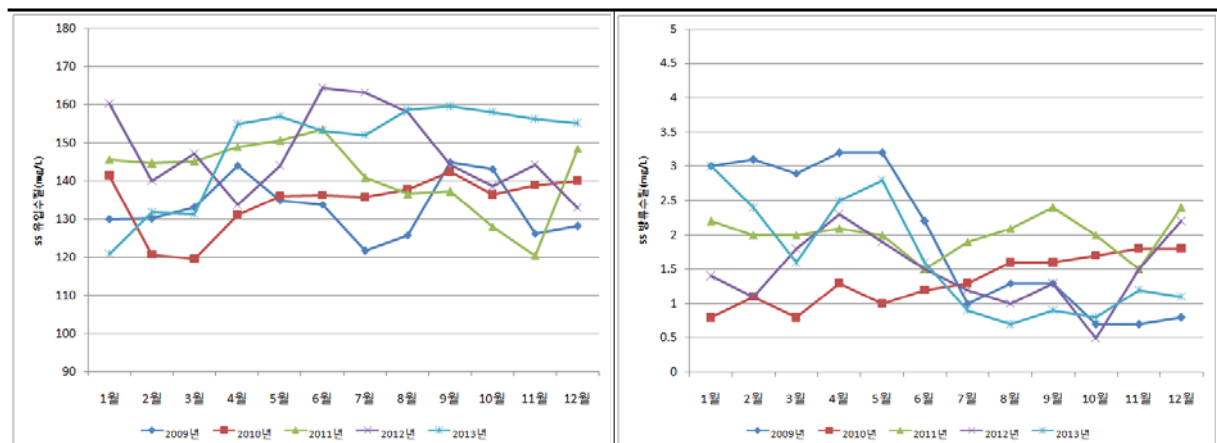
이에 대한 방류수질은 동절기 1.1~2.4mg/L, 비동절기에는 1.4~1.9mg/L이다.

[표 6.1-16] 유구 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(SS)

구분	유입수질(설계기준 : 134.1mg/L)					방류수질(방류기준 : 10mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	130.1	141.4	145.6	160.3	121.0	3.0	0.8	2.2	1.4	3.0
2월	130.2	120.8	144.6	140.1	131.8	3.1	1.1	2.0	1.1	2.4
3월	133.2	119.6	145.1	147.1	131.3	2.9	0.8	2.0	1.8	1.6
4월	144.1	131.1	148.9	133.7	154.9	3.2	1.3	2.1	2.3	2.5
5월	134.9	136.1	150.6	144.1	156.9	3.2	1.0	2.0	1.9	2.8
6월	133.8	136.3	153.5	164.5	153.2	2.2	1.2	1.5	1.5	1.6
7월	121.7	135.9	140.8	163.1	152.1	1.0	1.3	1.9	1.2	0.9
8월	125.9	137.8	136.6	158.1	158.6	1.3	1.6	2.1	1.0	0.7
9월	144.9	142.4	137.3	144.3	159.5	1.3	1.6	2.4	1.3	0.9
10월	143.2	136.4	128.0	138.6	158.0	0.7	1.7	2.0	0.5	0.8
11월	126.3	139.0	120.5	144.3	156.3	0.7	1.8	1.5	1.5	1.2
12월	128.2	140.1	148.5	133.0	155.1	0.8	1.8	2.4	2.2	1.1
평균	133.0	134.8	141.7	147.6	149.1	1.9	1.3	2.0	1.5	1.6
동절기	130.4	130.7	146.0	145.2	134.9	2.4	1.1	2.2	1.6	2.0
비동절기	134.3	136.9	139.5	148.9	156.2	1.7	1.4	1.9	1.4	1.4

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

유구 공공하수처리시설의 SS유입수질은 2009년 이후 꾸준한 증가추세에 있고, 2011년을 기점으로 평균유입수질이 설계기준을 초과 운영되고 있다. 이에 대한 방류수질은 설계기준 보다 낮은 수치를 보이며 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(4) T-N

유구 공공하수처리시설의 T-N 평균유입수질은 27.846~31.672mg/L이며, 동절기시 29.124~39.763mg/L, 비동절기시 26.865~32.935mg/L로 유입되고 있다.

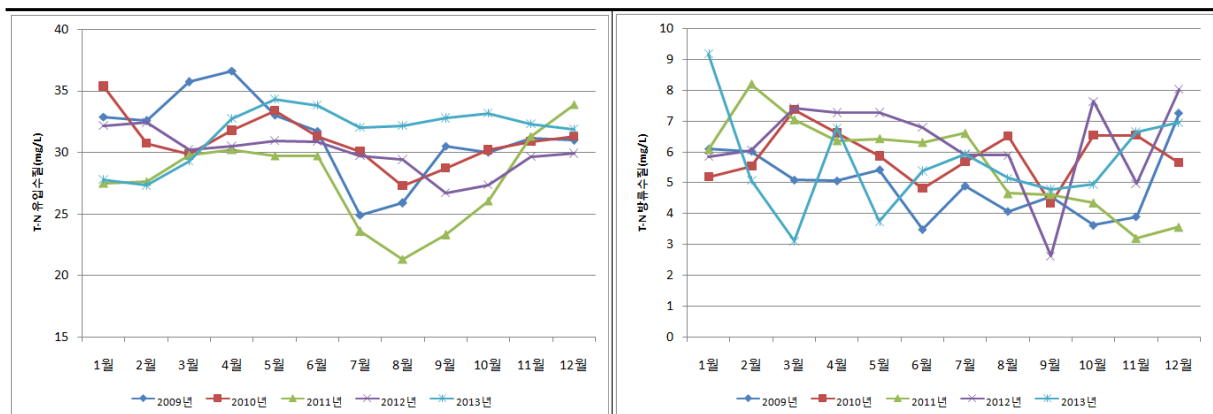
이에 대한 방류수질은 동절기 5.950~6.848mg/L, 비동절기 4.385~6.059mg/L이다.

[표 6.1-17] 유구 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-N)

구분	유입수질(설계기준 : 30.9mg/L)					방류수질(방류기준 : 15mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	32.877	35.374	27.506	32.205	27.814	6.100	5.198	6.078	5.850	9.176
2월	32.587	30.761	27.664	32.433	27.339	6.026	5.530	8.194	6.049	5.084
3월	35.731	29.900	29.781	30.243	29.290	5.093	7.376	7.038	7.417	3.113
4월	36.656	31.795	30.225	30.494	32.766	5.066	6.620	6.360	7.272	6.777
5월	33.044	33.382	29.732	30.947	34.322	5.426	5.872	6.428	7.274	3.735
6월	31.763	31.333	29.754	30.885	33.846	3.493	4.825	6.304	6.797	5.389
7월	24.937	30.101	23.595	29.763	32.017	4.901	5.685	6.601	5.904	5.930
8월	25.914	27.279	21.358	29.417	32.202	4.077	6.520	4.649	5.893	5.141
9월	30.543	28.724	23.310	26.745	32.805	4.568	4.335	4.618	2.634	4.784
10월	30.035	30.202	26.069	27.371	33.206	3.629	6.554	4.349	7.638	4.939
11월	31.166	30.887	31.342	29.660	32.316	3.908	6.555	3.199	4.975	6.653
12월	30.995	31.342	33.899	29.916	31.882	7.257	5.654	3.563	8.025	6.954
평균	31.331	30.927	27.846	29.999	31.672	4.961	5.900	5.599	6.322	5.641
동절기	33.059	31.871	39.763	31.179	29.124	6.121	5.950	6.169	6.848	6.107
비동절기	30.474	30.459	26.865	29.410	32.935	4.385	5.875	5.317	6.059	5.411

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

유구 공공하수처리시설의 T-N 유입수질 평균적으로 설계기준보다 다소 높게 운영되고 있으나, 이에 대한 방류수질은 설계기준을 초과하지 않고 있어 안정적인 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.



(5) T-P

유구 공공하수처리시설의 T-P 평균유입수질은 2,814~3,411mg/L이며 동절기시 3.026~3.413mg/L, 비동절기시 2.710~3.409mg/L로 유입되고 있다.

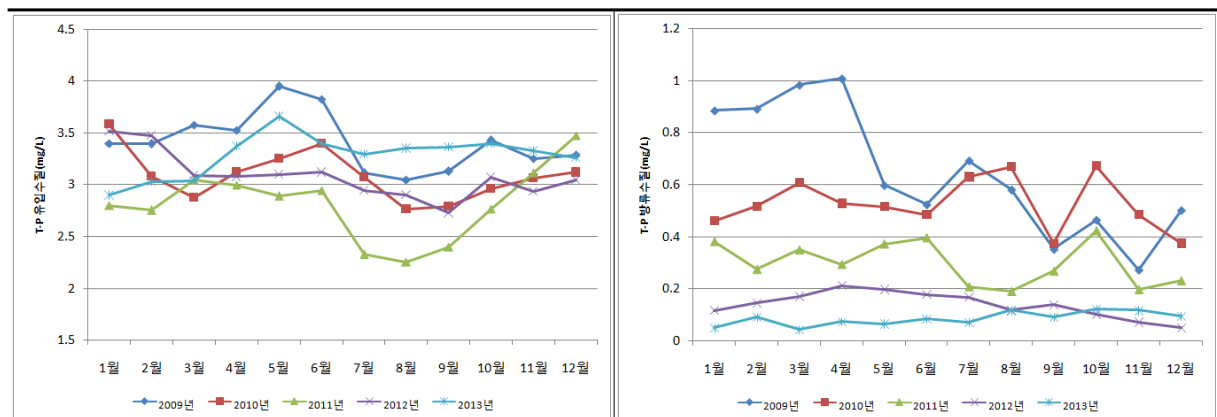
이에 대한 방류수질은 동절기 0.070~0.813mg/L, 비동절기 0.093~0.562mg/L이다.

[표 6.1-18] 유구 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-P)

구분	유입수질(설계기준 : 5.3mg/L)					방류수질(방류기준 : 2mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	3,398	3,587	2,799	3,518	2,899	0.885	0.461	0.382	0.118	0.051
2월	3,395	3,086	2,755	3,476	3,030	0.891	0.517	0.276	0.146	0.091
3월	3,576	2,881	3,046	3,090	3,039	0.983	0.608	0.350	0.170	0.045
4월	3,527	3,125	2,998	3,078	3,373	1.008	0.529	0.295	0.212	0.075
5월	3,950	3,255	2,891	3,099	3,660	0.598	0.516	0.373	0.197	0.066
6월	3,828	3,399	2,944	3,121	3,401	0.524	0.485	0.396	0.179	0.085
7월	3,113	3,072	2,328	2,946	3,298	0.693	0.631	0.210	0.169	0.071
8월	3,050	2,769	2,252	2,905	3,352	0.581	0.670	0.192	0.119	0.118
9월	3,129	2,792	2,401	2,730	3,364	0.353	0.374	0.269	0.139	0.093
10월	3,428	2,966	2,765	3,072	3,402	0.465	0.673	0.423	0.104	0.122
11월	3,254	3,068	3,119	2,937	3,326	0.273	0.485	0.199	0.073	0.117
12월	3,283	3,122	3,476	3,051	3,265	0.502	0.375	0.233	0.052	0.095
평균	3,411	3,094	2,814	3,084	3,285	0.645	0.528	0.300	0.139	0.086
동절기	3,413	3,171	3,026	3,280	3,059	0.813	0.489	0.311	0.121	0.070
비동절기	3,409	3,055	2,710	2,986	3,397	0.562	0.547	0.295	0.149	0.093

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

유구 공공하수처리시설의 T-P 유입은 설계기준을 초과하지 않는 선에서 이루어지고 있으며, 방류수질 또한 설계기준을 초과하지 않는 것으로 나타나 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

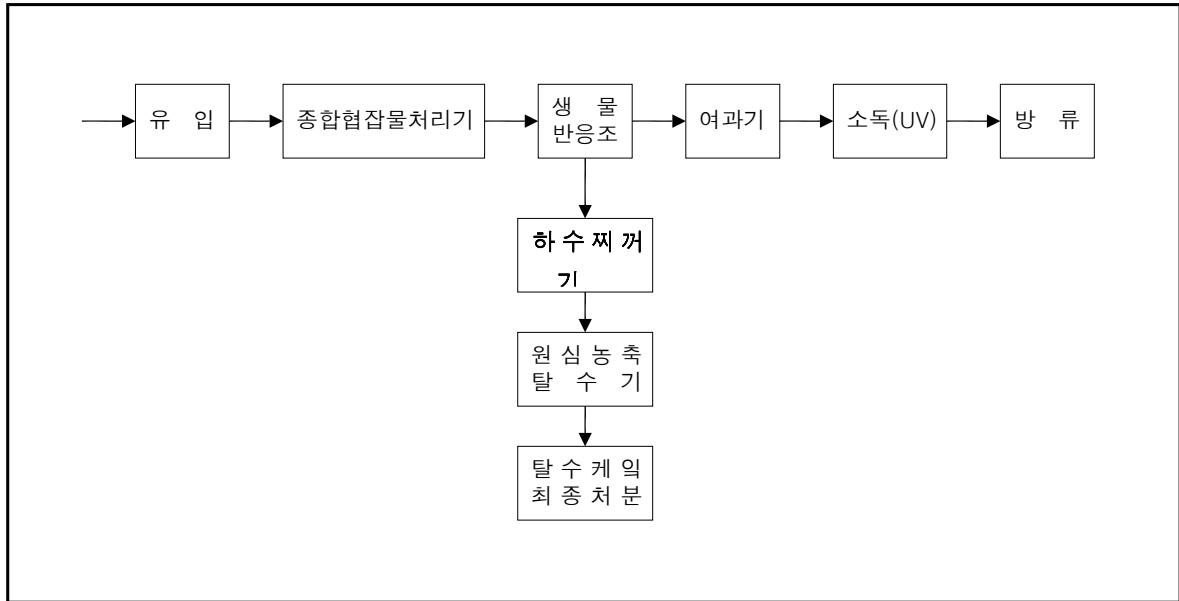
3) 동학사공공하수처리시설

가) 시설현황

동학사 공공하수처리시설은 시설용량 1,800m³/일로 2006년부터 가동 중이며 시설현황은 다음 [표 6.1-19]와 같다.

[표 6.1-19] 동학사 공공하수처리시설 일반현황

시설명		동학사공공하수처리시설				
위치		반포면 온천리 433-184일원				
목표연도		2006년				
처리구역		동학사				
처리 방식	수 처 리	ICEAS공법(전처리→생물반응조(SBR)→여과→UV소독→방류)				
	하수찌꺼기처리	원심농축탈수→처분(단기 : 해양투기)				
	악취처리	Bio-Filter(미생물 탈취기)				
시설용량		1,800㎥/일				
설계유입수질(mg/L)		BOD	107.6	설계방류수질 (mg/L)	BOD	10 이하
		COD	80.2		COD	15 이하
		SS	98.6		SS	10 이하
		T-N	22.1		T-N	15 이하
		T-P	4.2		T-P	2 이하
가동연도		2006년				
방류하천		용 수 천				



[그림 6.1-3] 동학사 공공하수처리시설 처리공정도

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-20] 동학사 공공하수처리시설 주요시설물 개요

구분	규격	설치수
종합협잡물처리기	· 80.0m ³ /hr	2대
생물반응조	· W6.0m×L18.0m×H5.0m	2지
처리수조	· W5.5m×L7.1m×H4.5m	1지
여과수조	· W5.5m×L4.0m×H4.5m	1지
소독시설	· 고출력 저압 6램프	
하수찌꺼기저류시설	· W5.5m×L2.6m×H4.5m	2지
원심농축탈수기	· 6.0m ³ /hr	1대
탈취기(Bio-Filter)	· 30.0m ³ /분	1기



제6장 공공하수처리시설 계획

다) 운영현황

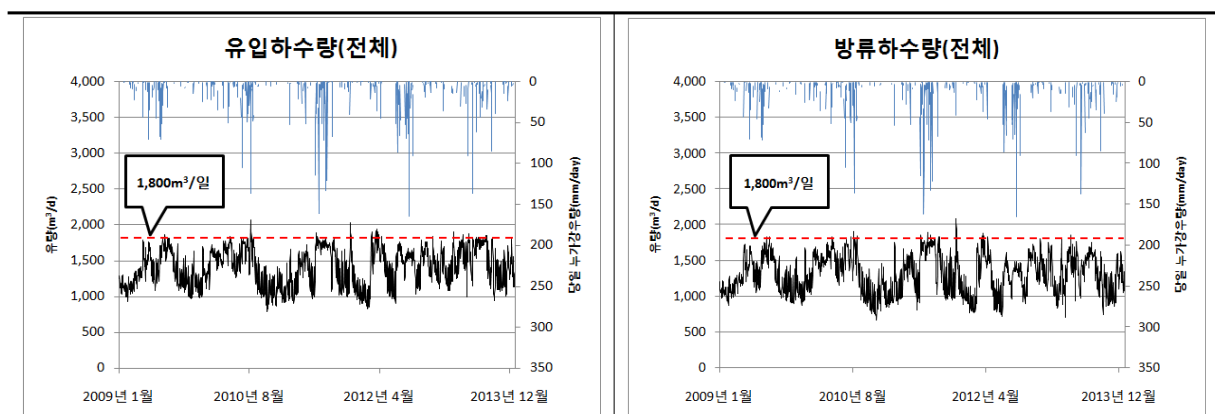
(1) 유입하수량 및 방류하수량 검토

동학사 공공하수처리시설은 1,800m³/일의 시설용량을 갖추고 있고 평균 1,340~1,467m³/일로 유입되며 최소 782~최고 2,070m³/일의 하수량이 유입되어 처리되고 있다.

[표 6.1-21] 동학사 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류하수량현황

구분	유입하수량(m ³ /일)					방류하수량(m ³ /일)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	1,153	1,240	1,142	1,052	1,374	1,090	1,154	1,098	1,020	1,347
2월	1,099	1,335	1,105	977	1,344	1,048	1,264	1,031	895	1,218
3월	1,223	1,582	1,129	1,568	1,422	1,169	1,533	1,116	1,445	1,173
4월	1,430	1,544	1,383	1,687	1,557	1,340	1,503	1,333	1,608	1,385
5월	1,563	1,694	1,470	1,367	1,583	1,504	1,647	1,435	1,168	1,495
6월	1,318	1,479	1,333	1,149	1,569	1,272	1,405	1,269	941	1,321
7월	1,597	1,593	1,719	1,606	1,729	1,536	1,550	1,693	1,373	1,521
8월	1,682	1,648	1,718	1,496	1,680	1,626	1,544	1,742	1,288	1,515
9월	1,406	1,534	1,529	1,488	1,351	1,314	1,479	1,485	1,306	1,168
10월	1,215	1,173	1,252	1,392	1,275	1,100	1,074	1,188	1,256	1,082
11월	1,164	1,063	1,245	1,588	1,330	1,093	954	1,202	1,532	1,114
12월	1,206	1,052	1,361	1,460	1,374	1,133	928	1,332	1,420	1,278
평균	1,340	1,412	1,368	1,404	1,467	1,271	1,337	1,329	1,272	1,303
최대	1,865	2,070	2,031	1,935	1,902	1,838	1,911	2,088	1,882	1,852
최소	927	782	901	819	946	869	674	815	714	709

동학사 공공하수처리시설의 경우 유입하수량이 우기 시 다소 강우량에 영향을 받는 것으로 판단되며, 유입하수량이 시설용량에 근접하거나 시설용량을 초과하는 것을 알 수 있다. 이는 동학사 공공하수처리시설 우기 시 강우량에 따른 하수량 증가 및 관광오수량에 대한 변동 등 계절별, 시간별 유입하수량 편차가 심하고, 지하수사용량, 관광오수량 변동 등이 유입하수량 증가 요인이 되어 시설용량을 근접하거나, 초과하여 운영되는 것으로 판단된다.



라) 유입수질 및 방류수질 검토

(1) BOD

동학사 공공하수처리시설의 BOD 평균유입수질은 130.5~202.8mg/L이며, 동절기시 134.~210.8mg/L, 비동절기시 126.7~186.7mg/L로 유입되고 있다.

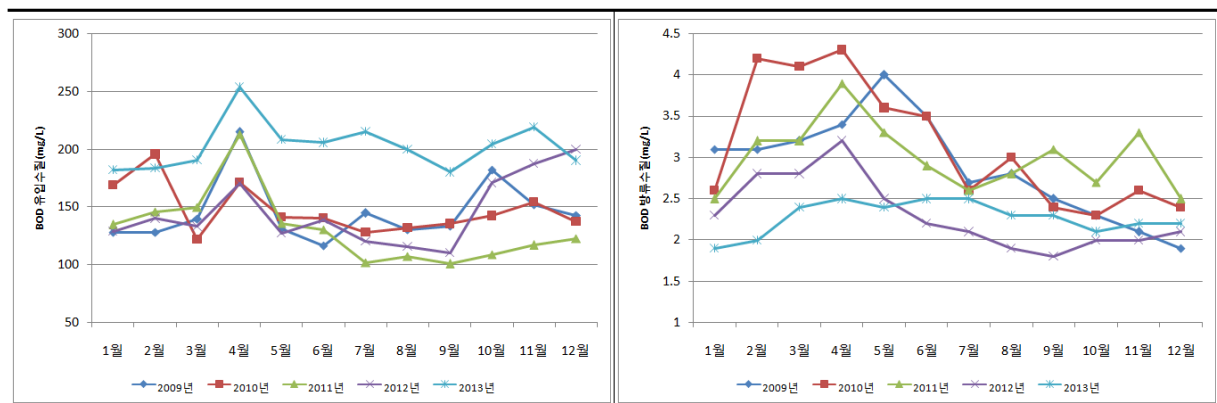
이에 대한 방류수질은 동절기 2.1~3.3mg/L, 비동절기 2.2~3.1mg/L이다.

[표 6.1-22] 동학사 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(BOD)

구분	유입수질(설계기준 : 107.6mg/L)					방류수질(방류기준 : 10mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	128.3	169.1	134.8	128.9	182.1	3.1	2.6	2.5	2.3	1.9
2월	128.4	195.6	145.8	140.1	183.9	3.1	4.2	3.2	2.8	2.0
3월	139.5	122.1	149.8	133.2	190.4	3.2	4.1	3.2	2.8	2.4
4월	214.9	171.4	213.1	170.7	253.8	3.4	4.3	3.9	3.2	2.5
5월	131.0	141.3	135.7	127.3	208.4	4.0	3.6	3.3	2.5	2.4
6월	116.8	140.4	130.5	139.0	205.7	3.5	3.5	2.9	2.2	2.5
7월	144.8	128.0	102.2	120.4	215.4	2.7	2.6	2.6	2.1	2.5
8월	130.6	132.1	107.2	115.8	200.1	2.8	3.0	2.8	1.9	2.3
9월	133.6	135.4	100.8	110.4	180.2	2.5	2.4	3.1	1.8	2.3
10월	181.9	142.5	108.9	171.0	204.6	2.3	2.3	2.7	2.0	2.1
11월	152.1	154.3	116.9	187.5	218.9	2.1	2.6	3.3	2.0	2.2
12월	142.9	137.6	122.9	199.7	190.2	1.9	2.4	2.5	2.1	2.2
평균	145.4	147.1	130.5	145.3	202.8	2.9	3.1	3.0	2.3	2.3
동절기	134.9	155.1	138.1	150.7	210.8	2.8	3.3	2.8	2.5	2.1
비동절기	150.7	143.1	126.7	142.6	186.7	2.9	3.0	3.1	2.2	2.4

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

동학사 공공하수처리시설의 BOD 유입수질은 설계기준 농도보다 매우 높게 유입되고 있으며, 동학사 기술진단보고서(2012. 02) 상에도 제시된 내용으로 설계수질 대비 유입 BOD 오염부하량이 동학사 벚꽃 축제기간인 2013년 4월 평균 135.9% 높게 유입되고 있어 운영상에 상당한 어려움이 예상된다. 이에 대한 방류수질은 방류기준을 넘지 않고 있는 것으로 나타나 안정적인 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(2) COD

동학사 공공하수처리시설의 COD 평균유입수질은 65.2~117.3mg/L이며, 동절기시 65.8~110.9mg/L, 비동절기시 64.9~120.4mg/L로 유입되고 있다.

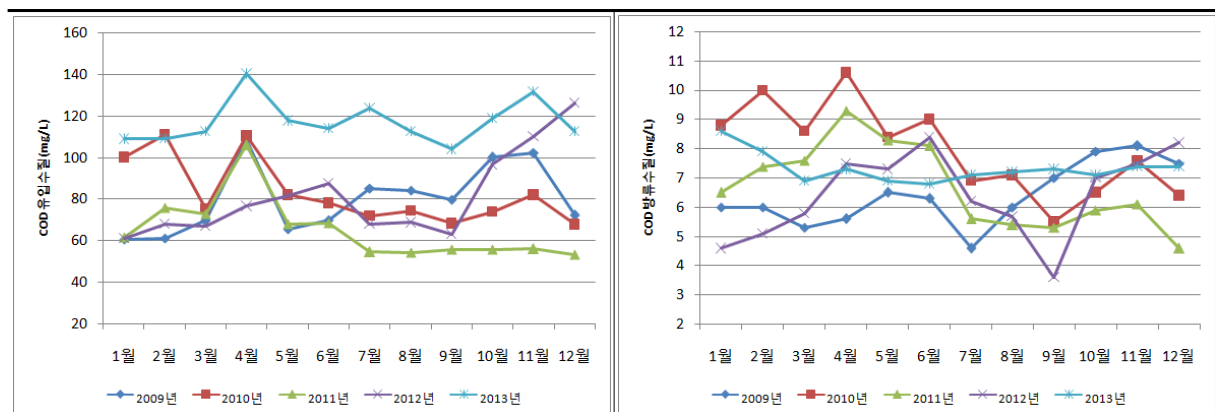
이에 대한 방류수질은 동절기 5.9~8.4mg/L, 비동절기 6.5~7.7mg/L이다.

[표 6.1-23] 동학사 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(COD)

구분	유입수질(설계기준 : 80.2mg/L)					방류수질(방류기준 : 15.0mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	60.9	100.2	61.6	61.3	108.9	6.0	8.8	6.5	4.6	8.6
2월	61.2	110.9	75.8	68.2	109.3	6.0	10.0	7.4	5.1	7.9
3월	69.8	75.4	73.1	67.2	112.6	5.3	8.6	7.6	5.8	6.9
4월	108.7	110.4	106.0	76.6	140.3	5.6	10.6	9.3	7.5	7.3
5월	65.7	82.0	68.2	81.8	117.7	6.5	8.4	8.3	7.3	6.9
6월	70.0	78.1	68.5	87.8	114.2	6.3	9.0	8.1	8.4	6.8
7월	85.3	72.0	54.6	68.2	124.0	4.6	6.9	5.6	6.2	7.1
8월	84.1	74.4	54.3	68.8	112.7	6.0	7.1	5.4	5.7	7.2
9월	80.0	68.3	56.0	63.3	104.1	7.0	5.5	5.3	3.6	7.3
10월	100.2	74.0	56.0	96.8	119.1	7.9	6.5	5.9	7.0	7.1
11월	102.3	82.1	56.1	110.3	131.8	8.1	7.6	6.1	7.5	7.4
12월	72.2	67.9	53.6	126.3	112.6	7.5	6.4	4.6	8.2	7.4
평균	80.1	82.7	65.2	81.4	117.3	6.4	7.9	6.6	6.4	7.3
동절기	66.1	88.1	65.8	81.0	110.9	6.2	8.4	6.5	5.9	7.7
비동절기	87.0	80.1	64.9	81.7	120.4	6.5	7.7	6.7	6.7	7.1

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

동학사 공공하수처리시설의 COD 유입수질은 최근(2013년)들어 설계기준 대비 연평균 46% 이상 초과하여 유입되고 있으며, 이에 대한 방류수질은 설계기준보다 낮은 농도를 보여 안정적인 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.



(3) SS

동학사 공공하수처리시설의 SS 평균유입수질은 130.4~160.2mg/L이며, 동절기시 128.3~146.8mg/L, 비동절기시 131.4~166.8mg/L로 유입되고 있다.

이에 대한 방류수질은 동절기 1.2~2.5mg/L, 비동절기 1.2~2.7mg/L이다.

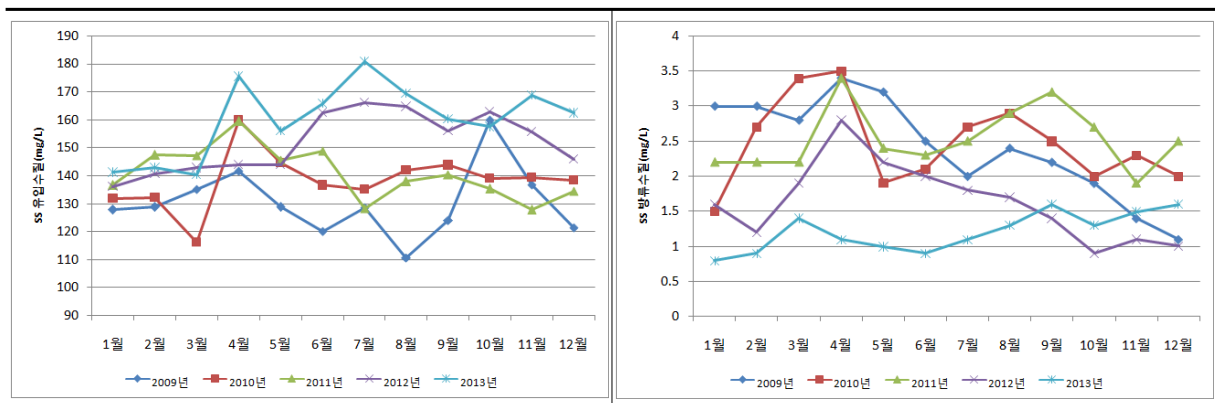
[표 6.1-24] 동학사 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(SS)

구분	유입수질(설계기준 : 98.6mg/L)					방류수질(방류기준 :10mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	127.8	131.9	136.6	136.1	141.2	3.0	1.5	2.2	1.6	0.8
2월	128.8	132.3	147.4	140.8	142.8	3.0	2.7	2.2	1.2	0.9
3월	135.2	116.3	147.3	142.8	140.5	2.8	3.4	2.2	1.9	1.4
4월	141.7	160.0	159.5	143.9	175.5	3.4	3.5	3.4	2.8	1.1
5월	128.8	144.6	145.7	143.9	156.1	3.2	1.9	2.4	2.2	1.0
6월	120.2	136.7	148.9	162.5	165.9	2.5	2.1	2.3	2.0	0.9
7월	128.7	135.1	128.4	166.1	180.8	2.0	2.7	2.5	1.8	1.1
8월	110.8	142.0	138.0	164.7	169.4	2.4	2.9	2.9	1.7	1.3
9월	124.0	143.8	140.3	156.1	160.3	2.2	2.5	3.2	1.4	1.6
10월	160.0	139.1	135.3	163.0	157.5	1.9	2.0	2.7	0.9	1.3
11월	136.9	139.4	127.8	155.7	168.9	1.4	2.3	1.9	1.1	1.5
12월	121.5	138.5	134.5	146.0	162.4	1.1	2.0	2.5	1.0	1.6
평균	130.4	138.3	140.7	151.8	160.2	2.4	2.5	2.5	1.6	1.2
동절기	128.3	129.7	141.3	141.5	146.8	2.5	2.4	2.3	1.4	1.2
비동절기	131.4	142.6	140.4	157.0	166.8	2.4	2.5	2.7	1.8	1.2

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

동학사 공공하수처리시설의 SS 유입량은 설계기준을 월등히 초과한 범위 내에서 유입되고 있으며, 최근(2012년~2013년)사이 지속적으로 유입수질 농도가 증가하여 유입되고 있다.

이에 대한 방류수질은 최근 들어 안정화되어 처리되고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(4) T-N

동학사 공공하수처리시설의 T-N 평균유입수질은 28.472~32.715mg/L이며 동절기시 28.645~30.122mg/L, 비동절기시 28.014~34.049mg/L로 유입되고 있다.

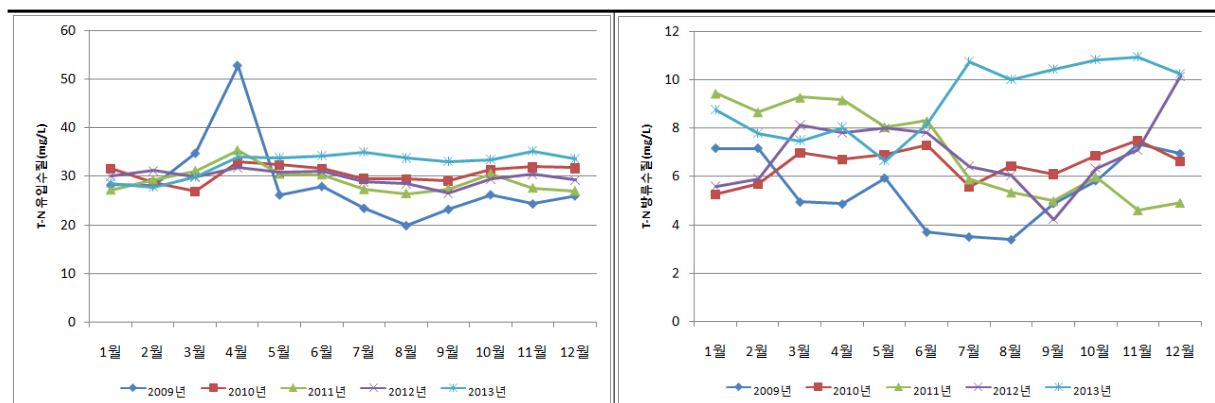
이에 대한 방류수질은 동절기 6.167~8.595mg/L, 비동절기 4.931~9.489mg/L이다.

[표 6.1-25] 동학사 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-N)

구분	유입수질(설계기준 : 22.1mg/L)					방류수질(방류기준 : 15.0mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	28.296	31.660	27.232	30.167	28.529	7.172	5.282	9.440	5.587	8.766
2월	28.273	28.746	29.308	31.195	27.823	7.171	5.707	8.673	5.912	7.782
3월	34.822	26.991	31.106	29.901	29.962	4.946	6.993	9.272	8.131	7.501
4월	52.856	32.992	35.355	31.823	34.027	4.864	6.712	9.164	7.828	8.046
5월	26.254	32.478	30.472	30.838	33.742	5.938	6.928	8.053	7.995	6.665
6월	28.016	31.648	30.355	31.081	34.227	3.707	7.315	8.303	7.829	8.186
7월	23.529	29.604	27.358	28.904	34.983	3.506	5.608	5.892	6.435	10.765
8월	19.959	29.534	26.487	28.604	33.756	3.391	6.440	5.361	6.058	10.027
9월	23.305	29.158	27.479	26.575	33.086	4.891	6.117	5.005	4.239	10.442
10월	26.310	31.469	30.616	29.467	33.402	5.830	6.867	5.996	6.341	10.825
11월	24.416	31.945	27.626	30.455	35.183	7.355	7.498	4.622	7.110	10.946
12월	26.082	31.771	26.999	29.293	33.574	6.945	6.640	4.934	10.151	10.254
평균	28.472	30.674	29.188	29.850	32.715	5.465	6.511	7.049	6.976	9.193
동절기	29.395	29.818	28.645	30.122	30.025	6.543	6.167	8.065	7.470	8.595
비동절기	28.014	31.098	29.456	29.714	34.049	4.931	6.682	6.546	6.729	9.489

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

동학사 공공하수처리시설의 T-N 유입수질 또한 설계기준을 평균적으로 48%이상 초과하여 유입되고 있으며, 이에 대한 방류수질의 경우 설계기준보다 낮게 처리되고는 있으나, 최근 방류수질이 증가하고 있어 처리효율이 떨어지고 있음을 알 수 있다.



(5) T-P

동학사공공하수처리시설의 T-P 평균유입수질은 2,829~3,346mg/L이며, 동절기시 2,910~3,110mg/L, 비동절기시 2,789~3,477mg/L로 유입되고 있다.

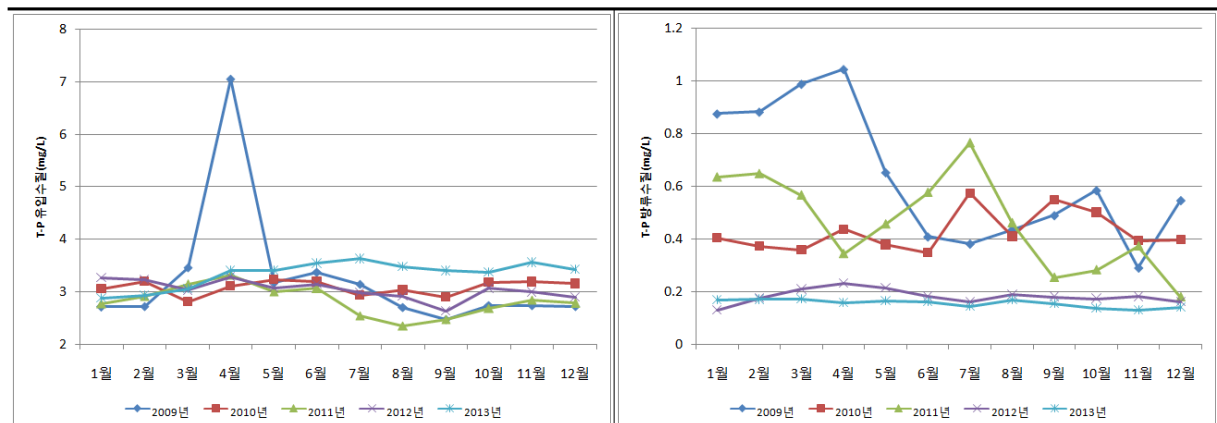
이에 대한 방류수질은 동절기 0.156~0.630mg/L, 비동절기 0.153~0.535mg/L이다.

[표 6.1-26] 동학사 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-P)

구분	유입수질(설계기준 : 4.2mg/L)					방류수질(방류기준 : 2mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	2,719	3,060	2,782	3,272	2,881	0.875	0.404	0.635	0.132	0.169
2월	2,726	3,197	2,925	3,241	2,933	0.882	0.374	0.648	0.177	0.171
3월	3,466	2,812	3,143	3,034	3,064	0.988	0.360	0.567	0.211	0.172
4월	7,048	3,118	3,326	3,293	3,403	1,044	0.438	0.345	0.233	0.158
5월	3,175	3,242	3,003	3,078	3,410	0.652	0.379	0.457	0.216	0.165
6월	3,377	3,192	3,071	3,151	3,545	0.408	0.349	0.577	0.183	0.163
7월	3,149	2,942	2,546	2,990	3,631	0.381	0.574	0.765	0.162	0.145
8월	2,707	3,038	2,355	2,921	3,481	0.435	0.410	0.462	0.190	0.169
9월	2,481	2,902	2,483	2,637	3,406	0.489	0.549	0.255	0.182	0.155
10월	2,743	3,183	2,698	3,071	3,378	0.584	0.502	0.284	0.175	0.139
11월	2,743	3,192	2,849	3,000	3,565	0.290	0.394	0.374	0.183	0.132
12월	2,725	3,161	2,791	2,901	3,435	0.546	0.398	0.181	0.162	0.141
평균	3,252	3,085	2,829	3,048	3,346	0.630	0.428	0.462	0.184	0.156
동절기	2,913	3,054	2,910	3,110	3,082	0.821	0.384	0.504	0.170	0.163
비동절기	3,420	3,101	2,789	3,017	3,477	0.535	0.450	0.441	0.190	0.153

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

동학사 공공하수처리시설의 T-P 유입은 설계기준을 초과하지 않는 선에서 이루어지고 있으며, 이에 대한 방류수질은 설계수질 이내로 처리되고 있으며, 2012년 이후 강화된 방류수질 기준에도 충족될 수 있는 보다 낮은 방류수질로 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다. 또한 2015년 03월 동학사 처리시설 내 총인처리시설이 준공되어 보다 안정적인 처리가 기대된다.





제6장 공공하수처리시설 계획

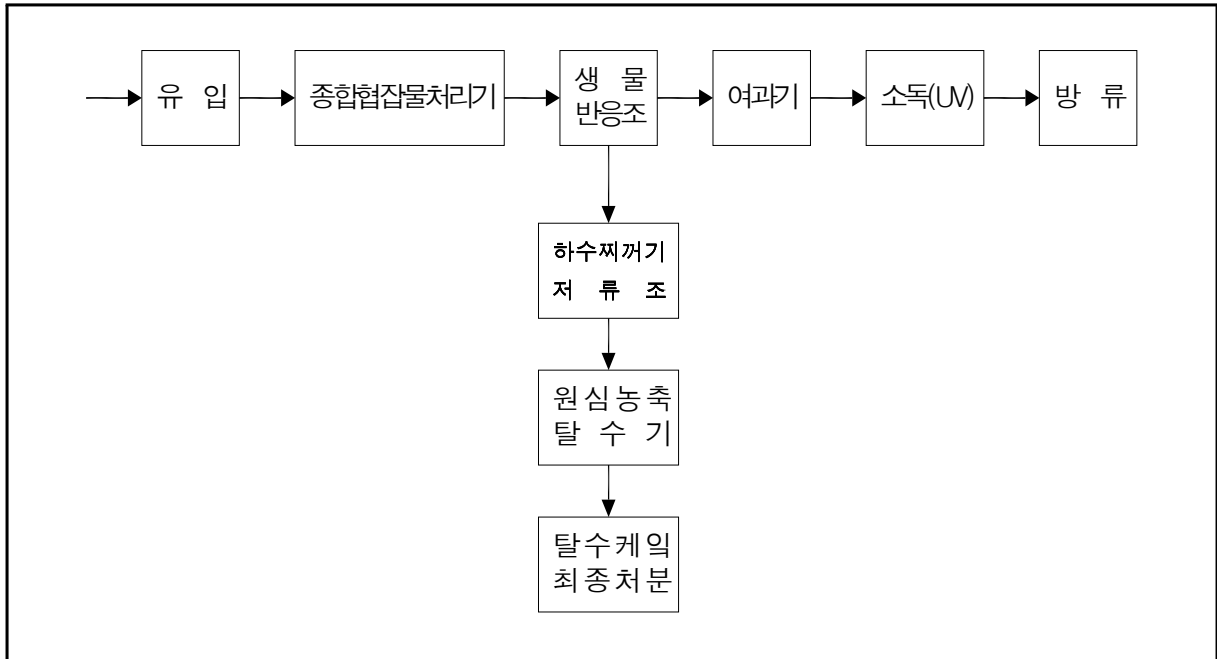
4) 공암 공공하수처리시설

가) 시설현황

공암공공하수처리시설은 시설용량 1,800m³/일로 2006년부터 가동 중이며 시설현황은 다음 [표 6.1-27]와 같다.

[표 6.1-27] 공암 공공하수처리시설 일반현황

시설명		공암공공하수처리시설				
위치		반포면 송곡리 459-32일원				
목표연도		2006년				
처리구역		공암				
처리 방식	수 처 리	ICEAS공법(전처리→생물반응조(SBR)→여과→UV소독→방류)				
	하수찌꺼기처리	원심농축탈수→처분(단기 : 해양투기)				
	악취처리	Bio-Filter(미생물 탈취기)				
시설용량		1,800㎥/일				
설계유입수질(mg/L)		BOD	203.9	설계방류수질 (mg/L)	BOD	10 이하
		COD	153.1		COD	15 이하
		SS	161.0		SS	10 이하
		T-N	41.2		T-N	15 이하
		T-P	6.0		T-P	2 이하
가동연도		2006년				
방류하천		용 수 천				



[그림 6.1-4] 공암 공공하수처리시설 처리공정도

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-28] 공암 공공하수처리시설 시설물개요

구분	규격	시설수
종합협잡물처리기	· 80.0m ³ /hr	2대
생물반응조	· W6.5m×L20.5m×H5.0m	2지
처리수조	· W5.5m×L7.1m×H4.5m	1지
여과수조	· W5.5m×L4.0m×H4.5m	1지
소독시설	· 고출력 저압 6램프	1지
하수찌꺼기저류시설	· W5.5m×L2.6m×H4.5m	2지(1지 예비)
원심농축탈수기	· 6.0m ³ /hr	1대
탈취기(Bio-Filter)	· 30.0m ³ /분	1기



제6장 공공하수처리시설 계획

다) 운영현황

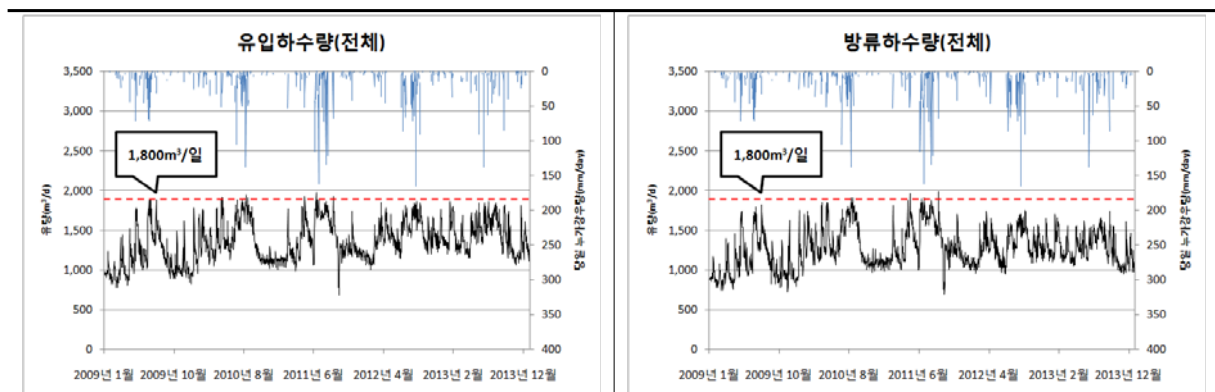
(1) 유입하수량 및 방류하수량 검토

공암 공공하수처리시설은 $1,800\text{m}^3/\text{일}$ 의 시설용량을 갖추고 있고 평균적으로 $1,159 \sim 1,434\text{m}^3/\text{일}$ 의 하수가 유입되며 최소 $686 \sim$ 최고 $1,982\text{m}^3/\text{일}$ 이 유입되어 처리되고 있다.

[표 6.1-29] 공암 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류하수량현황

구분	유입하수량($\text{m}^3/\text{일}$)					방류하수량($\text{m}^3/\text{일}$)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	975	1,069	1,113	1,190	1,416	924	1,031	1,095	1,105	1,292
2월	908	1,330	1,162	1,127	1,478	871	1,305	1,157	1,073	1,350
3월	1,063	1,357	1,238	1,384	1,359	1,016	1,349	1,246	1,313	1,236
4월	1,035	1,322	1,266	1,528	1,322	988	1,354	1,250	1,404	1,202
5월	1,347	1,511	1,591	1,445	1,528	1,293	1,490	1,591	1,262	1,324
6월	1,175	1,333	1,445	1,311	1,538	1,105	1,243	1,402	1,090	1,305
7월	1,541	1,549	1,728	1,615	1,622	1,453	1,451	1,701	1,411	1,425
8월	1,499	1,710	1,708	1,640	1,645	1,434	1,645	1,691	1,486	1,475
9월	1,226	1,733	1,524	1,661	1,468	1,156	1,719	1,524	1,532	1,326
10월	1,011	1,305	1,170	1,380	1,277	941	1,239	1,161	1,252	1,149
11월	1,050	1,125	1,280	1,407	1,235	987	1,083	1,270	1,304	1,076
12월	1,054	1,115	1,304	1,417	1,315	1,016	1,096	1,243	1,310	1,152
평균	1,159	1,372	1,379	1,426	1,434	1,101	1,334	1,363	1,296	1,276
최대	1,893	1,949	1,982	1,863	1,866	1,825	1,907	1,987	1,758	1,740
최소	784	826	686	1,014	1,061	726	794	695	955	955

공암 공공하수처리시설의 경우 유입하수량이 우기 시 강우량에 다소 영향을 받는 것으로 판단되며, 또한 처리시설 시설용량 산정 시 검토 제외된 지하수사용량에 의해 유입하수량이 계획하수량 대비 증가하여, 시설용량을 근접하거나 초과하여 운영되는 것을 알 수 있다.



라) 유입수질 및 방류수질 검토

(1) BOD

공암 공공하수처리시설의 BOD 평균유입수질은 124.5~180.3mg/L이며, 동절기시 132.1~194.9mg/L, 비동절기시 119.3~173.1mg/L로 유입되고 있다.

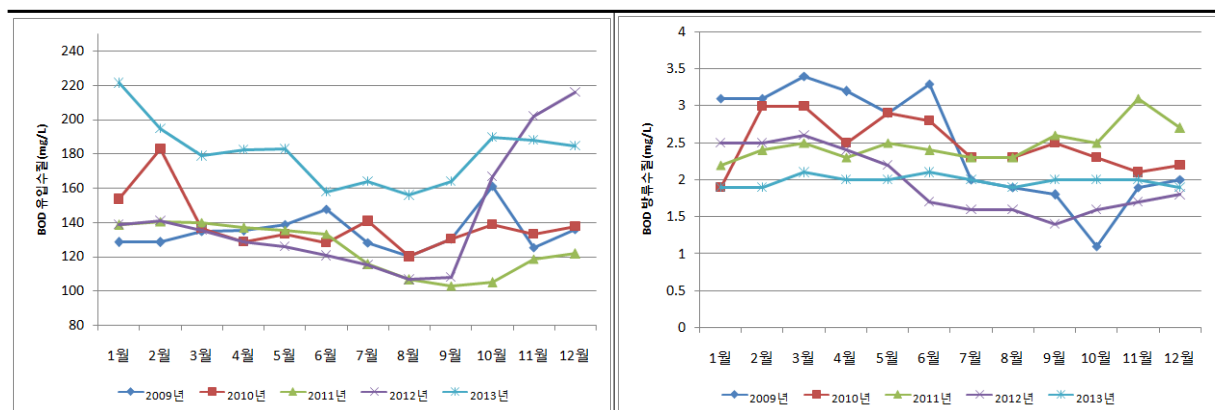
이에 대한 방류수질은 동절기 1.8~2.9mg/L, 비동절기 2.0~2.5mg/L이다.

[표 6.1-30] 공암 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(BOD)

구분	유입수질(설계기준 : 203.9mg/L)					방류수질(방류기준 : 10mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	128.5	153.6	138.6	139.0	221.2	3.1	1.9	2.2	2.5	1.9
2월	128.5	183.1	140.6	141.1	194.9	3.1	3.0	2.4	2.5	1.9
3월	134.8	136.5	139.9	135.5	178.8	3.4	3.0	2.5	2.6	2.1
4월	135.2	128.9	136.9	129.0	182.5	3.2	2.5	2.3	2.4	2.0
5월	138.9	133.4	135.5	126.2	182.8	2.9	2.9	2.5	2.2	2.0
6월	147.8	128.3	133.3	120.7	157.8	3.3	2.8	2.4	1.7	2.1
7월	128.4	140.8	115.6	115.5	163.9	2.0	2.3	2.3	1.6	2.0
8월	120.5	120.1	106.7	106.7	155.9	1.9	2.3	2.3	1.6	1.9
9월	130.4	130.6	103.1	108.3	164.1	1.8	2.5	2.6	1.4	2.0
10월	161.2	138.7	105.1	166.7	189.9	1.1	2.3	2.5	1.6	2.0
11월	125.5	133.2	118.6	202.0	188.1	1.9	2.1	3.1	1.7	2.0
12월	136.2	137.8	121.8	216.0	184.6	2.0	2.2	2.7	1.8	1.9
평균	134.7	138.5	124.5	142.3	180.3	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0
동절기	132.1	152.0	135.1	134.3	194.9	2.9	2.5	2.5	1.8	2.0
비동절기	136.0	131.8	119.3	158.2	173.1	2.2	2.5	2.5	2.3	2.0

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공암 공공하수처리시설 BOD 유입수질은 설계기준을 초과하지 않는 선에서 처리되고 있으나, 2012년 말 이후 유입수질이 상승하여 유입되고 있으며, 방류수질 또한 설계기준보다 낮은 범위를 보이고 있어 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(2) COD

공암 공공하수처리시설의 COD 평균유입수질은 61.4~103.9mg/L이며, 동절기시 63.6~115.2mg/L, 비동절기시 60.2~98.3mg/L이다.

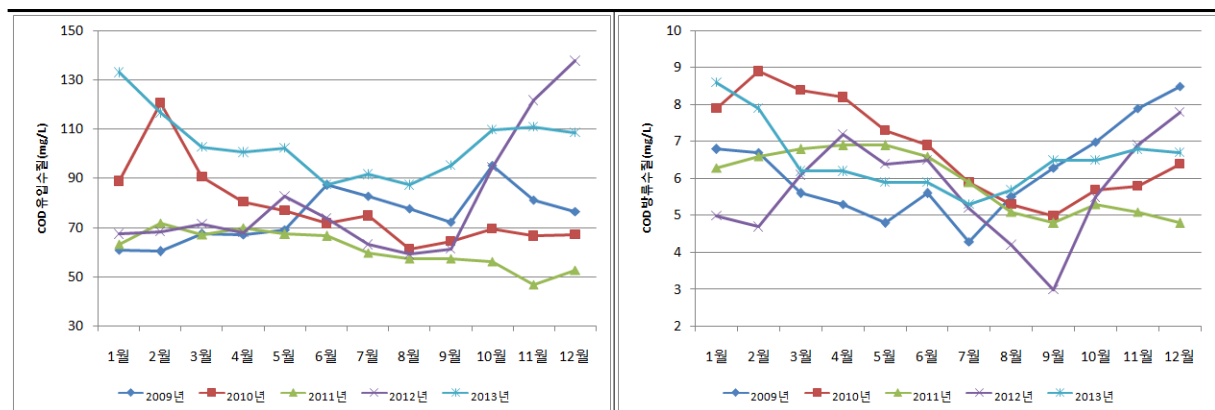
이에 대한 방류수질은 동절기 5.6~7.8mg/L, 비동절기 5.8~6.3mg/L이다.

[표 6.1-31] 공암 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(COD)

구분	유입수질(설계기준 : 153.1mg/L)					방류수질(방류기준 : 15mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	61.0	88.9	63.3	67.4	133.0	6.8	7.9	6.3	5.0	8.6
2월	60.4	120.8	72.0	68.5	116.6	6.7	8.9	6.6	4.7	7.9
3월	67.4	90.6	67.3	71.6	102.8	5.6	8.4	6.8	6.1	6.2
4월	67.3	80.6	70.0	67.9	100.7	5.3	8.2	6.9	7.2	6.2
5월	69.3	76.9	67.4	82.7	102.5	4.8	7.3	6.9	6.4	5.9
6월	87.3	71.7	66.7	74.0	87.5	5.6	6.9	6.6	6.5	5.9
7월	82.8	74.9	59.7	63.1	91.7	4.3	5.9	5.9	5.2	5.3
8월	77.9	61.4	57.4	59.3	87.4	5.5	5.3	5.1	4.2	5.7
9월	72.2	64.4	57.4	61.3	95.4	6.3	5.0	4.8	3.0	6.5
10월	95.3	69.7	56.3	94.6	109.9	7.0	5.7	5.3	5.5	6.5
11월	81.4	66.7	47.0	121.7	111.1	7.9	5.8	5.1	6.9	6.8
12월	76.6	67.2	52.8	137.8	108.7	8.5	6.4	4.8	7.8	6.7
평균	75.0	77.5	61.4	80.9	103.9	6.2	6.8	5.9	5.7	6.5
동절기	66.5	91.2	63.6	78.0	115.2	6.9	7.8	6.1	5.6	7.4
비동절기	79.2	70.8	60.2	86.6	98.3	5.8	6.3	5.8	5.9	6.1

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공암 공공하수처리시설 COD 유입수질은 설계기준을 초과하지 않는 선에서 이루어지고 있으며, 방류수질 역시 설계기준보다 낮은 범위를 보이고 있어 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.



(3) SS

공암 공공하수처리시설의 SS 평균유입수질은 131.0~157.2mg/L로 유입되며, 동절기 시 128.4~156.2mg/L, 비동절기시 132.3~157.7mg/L로 유입되고 있다.

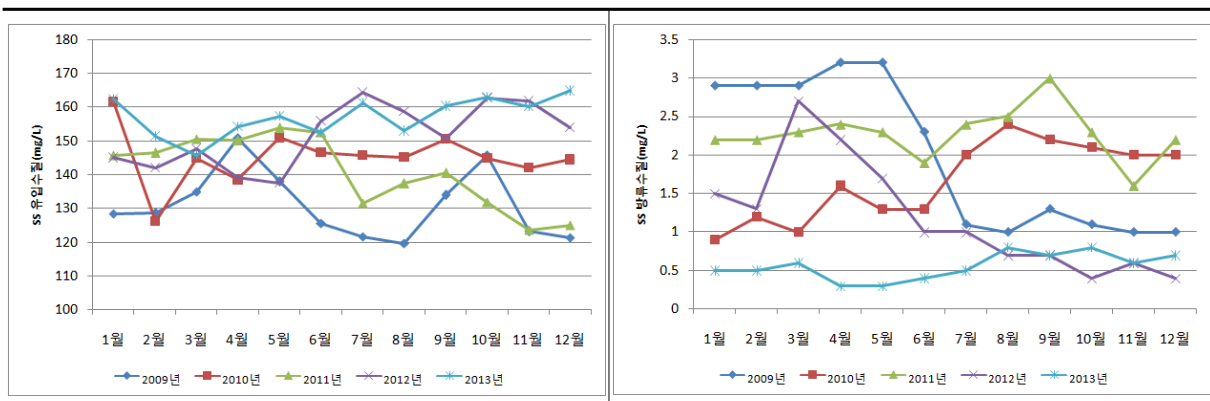
이에 대한 방류수질은 동절기 0.6~2.4mg/L, 비동절기에는 0.6~2.3mg/L이다.

[표 6.1-32] 공암 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(SS)

구분	유입수질(설계기준 : 161.0mg/L)					방류수질(방류기준 : 10mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	128.4	161.7	145.7	145.0	162.5	2.9	0.9	2.2	1.5	0.5
2월	128.6	126.1	146.4	142.1	151.4	2.9	1.2	2.2	1.3	0.5
3월	135.0	144.8	150.6	147.6	145.7	2.9	1.0	2.3	2.7	0.6
4월	150.7	138.5	150.1	139.1	154.2	3.2	1.6	2.4	2.2	0.3
5월	137.9	151.0	153.8	137.5	157.3	3.2	1.3	2.3	1.7	0.3
6월	125.7	146.6	152.5	155.9	152.6	2.3	1.3	1.9	1.0	0.4
7월	121.6	145.7	131.5	164.3	161.4	1.1	2.0	2.4	1.0	0.5
8월	119.6	145.2	137.4	158.8	153.0	1.0	2.4	2.5	0.7	0.8
9월	134.0	150.5	140.5	150.9	160.3	1.3	2.2	3.0	0.7	0.7
10월	145.6	144.8	131.8	162.8	162.9	1.1	2.1	2.3	0.4	0.8
11월	123.2	142.1	123.7	161.9	160.2	1.0	2.0	1.6	0.6	0.6
12월	121.4	144.5	125.0	153.9	164.9	1.0	2.0	2.2	0.4	0.7
평균	131.0	145.3	140.7	151.7	157.2	2.0	1.7	2.3	1.2	0.6
동절기	128.4	144.7	141.8	153.9	156.2	2.4	1.3	2.2	1.0	0.6
비동절기	132.3	145.6	140.1	147.2	157.7	1.8	1.9	2.3	1.5	0.6

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공암 공공하수처리시설 SS 유입수질은 설계기준을 초과하지 않는 선에서 이루어지고 있으며 방류수질 역시 설계기준보다 낮은 범위를 보이고 있어 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(4) T-N

공암 공공하수처리시설의 T-N 평균유입수질은 27.783~31.617mg/L이며, 동절기시 28.786~31.296mg/L, 비동절기시 27.285~32.309mg/L로 유입되고 있다.

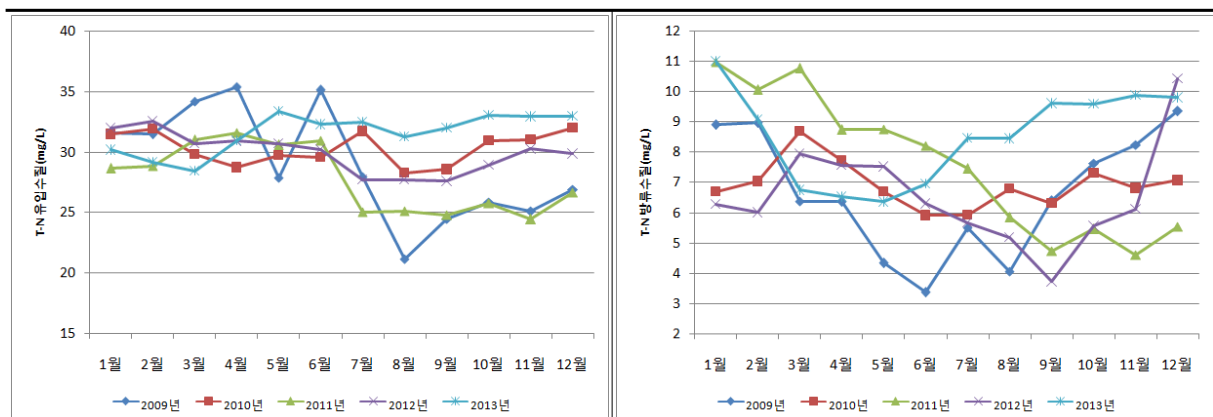
이에 대한 방류수질은 동절기 5.960~9.319mg/L, 비동절기 5.742~8.229mg/L이다.

[표 6.1-33] 공암 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-N)

구분	유입수질(설계기준 : 41.2mg/L)					방류수질(방류기준 : 15mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	31.599	31.484	28.644	32.026	30.190	8.900	6.711	10.972	6.280	11.003
2월	31.487	31.919	28.832	32.579	29.157	8.969	7.040	10.061	6.007	9.082
3월	34.170	29.813	31.007	30.721	28.454	6.387	8.686	10.762	7.947	6.749
4월	35.398	28.730	31.611	30.912	30.968	6.364	7.734	8.743	7.574	6.528
5월	27.859	29.752	30.583	30.721	33.393	4.345	6.707	8.751	7.527	6.366
6월	35.109	29.589	30.937	30.220	32.284	3.382	5.920	8.214	6.303	6.952
7월	27.940	31.714	25.035	27.700	32.490	5.524	5.938	7.456	5.682	8.468
8월	21.188	28.296	25.159	27.725	31.277	4.076	6.800	5.849	5.189	8.449
9월	24.479	28.566	24.805	27.605	32.013	6.401	6.314	4.753	3.726	9.609
10월	25.888	30.966	25.786	28.916	33.063	7.641	7.303	5.461	5.562	9.584
11월	25.152	31.023	24.454	30.261	32.948	8.249	6.811	4.614	6.116	9.873
12월	26.900	32.029	26.665	29.876	32.982	9.353	7.067	5.553	10.421	9.800
평균	28.898	30.320	27.783	29.926	31.617	6.619	6.921	7.590	6.537	8.537
동절기	31.028	31.296	28.786	29.250	30.221	8.388	7.384	9.319	5.960	9.160
비동절기	27.841	29.835	27.285	31.280	32.309	5.742	6.691	6.733	7.691	8.229

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공암 공공하수처리시설 T-N 유입수질은 설계기준을 초과하지 않는 선에서 처리되고 있으나, 꾸준히 증가세에 있으며, 방류수질 역시 설계기준보다 낮은 범위를 보이고 있으나, 방류수질 또한 증가세에 있는 것을 볼 때 T-N 처리효율이 저하, 처리공정에 과부하가 발생되어, 운영상에 어려움이 다소 예상된다.



(5) T-P

공암 공공하수처리시설의 T-P 평균유입수질은 2.911~3.250mg/L이며, 동절기시 3.019~3.329mg/L, 비동절기시 2.858~3.301mg/L로 유입되고 있다.

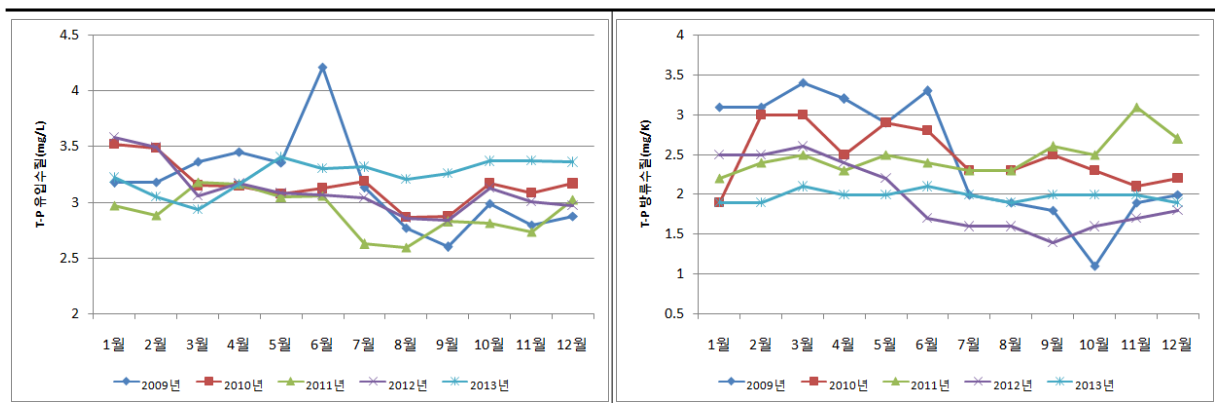
이에 대한 방류수질은 동절기 0.163~1.152mg/L, 비동절기 0.163~0.933mg/L이다.

[표 6.1-34] 공암 공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-P)

구분	유입수질(설계기준 : 6.0mg/L)					방류수질(방류기준 : 2mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	3.177	3.525	2.970	3.586	3.221	1.239	1.106	1.048	0.152	0.172
2월	3.183	3.490	2.887	3.499	3.052	1.220	1.042	0.920	0.163	0.167
3월	3.365	3.151	3.181	3.061	2.940	1.048	1.334	0.930	0.210	0.153
4월	3.452	3.149	3.162	3.170	3.166	1.044	1.063	0.675	0.221	0.141
5월	3.358	3.080	3.048	3.089	3.406	1.086	0.827	0.624	0.206	0.152
6월	4.212	3.126	3.059	3.069	3.302	0.610	0.558	0.710	0.184	0.179
7월	3.135	3.189	2.627	3.043	3.317	0.810	0.651	0.392	0.156	0.166
8월	2.770	2.865	2.596	2.861	3.210	0.679	0.765	0.439	0.165	0.150
9월	2.602	2.872	2.830	2.838	3.261	1.106	0.804	0.274	0.163	0.172
10월	2.988	3.168	2.817	3.131	3.370	1.126	0.915	0.644	0.186	0.172
11월	2.799	3.088	2.734	3.005	3.375	1.007	0.555	0.566	0.146	0.176
12월	2.879	3.168	3.026	2.972	3.361	1.107	0.657	0.495	0.148	0.160
평균	3.159	3.154	2.911	3.109	3.250	1.006	0.856	0.642	0.175	0.163
동절기	3.150	3.329	3.019	3.026	3.146	1.152	1.034	0.847	0.178	0.163
비동절기	3.163	3.067	2.858	3.276	3.301	0.933	0.768	0.540	0.168	0.163

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

공암 공공하수처리시설 T-P 유입수질은 설계기준을 초과하지 않는 선에서 이루어지고 있으며, 방류수질 역시 설계기준보다 낮은 범위를 보이고 있어 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

5) 신관 공공하수처리시설

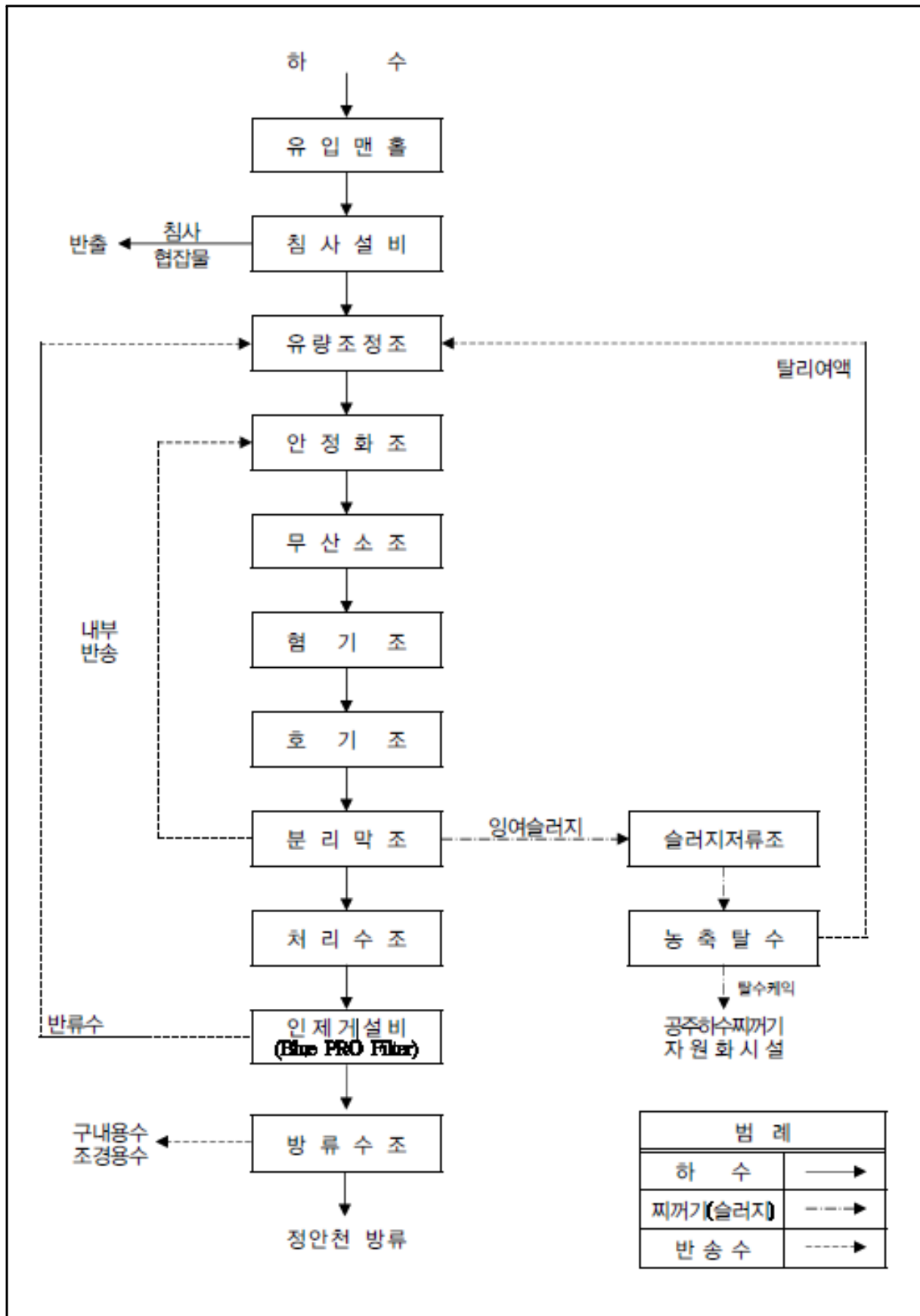
가) 시설현황

신관 공공하수처리시설은 시설용량 4,500m³/일로 2013년부터 가동 중이며 시설현황은 다음 [표6.1-35]와 같다.

[표 6.1-35] 신관 공공하수처리시설 일반현황

시설명		신관 공공하수처리시설					
위치		공주시 쌍신동 40-1번지 일원					
목표연도		2025년					
처리구역		신관					
처리 방식	수 처 리	KIMAS 공법 + 인제거설비(Blue PRO Filter)					
	하수찌꺼기처리	농축탈수 후 공주시 하수찌꺼기 자원화시설로 이송					
	악취처리	Bio-filter(미생물탈취기)					
시설용량		4,500㎥/일					
설계유입수질(mg/L)		BOD	185	설계방류수질 (mg/L)	BOD	5.0	
		COD	145		COD	15.0	
		SS	180		SS	3.0	
		T-N	38.0		T-N	15.0	
		T-P	4.3		T-P	0.2	
가동연도		2013년					
방류하천		정 안 천					

자료) 신관 공공하수처리시설 설치공사 기본 및 실시설계 보고서(2010, 공주시)



[그림 6.1-5] 신관 공공하수처리시설 처리공정도



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-36] 신관 공공하수처리시설 시설물개요(1단계)

시설물		규격	설치수
유입펌프		2.4m ³ /min×13mH×150A	3대
협잡물 종합처리기		150m ³ /hr	2대
유량조정조		W10.5m×L12.4m×He4.5m	2조
		1.6m ³ /min×13mH×125A	3대
KIMAS 반응조	안정화조	W2.2m×L4.9m×He4.5m	2조
	무산소조	W6.7m×L10.2m×He4.5m	2조
	혐기조	W4.0m×L6.7m×He4.5m	2조
	호기조	W5.1m×L5.7m×He4.3m	2조
	분리막조	W2.4m×L11.0m×He4.1m	4조
처리수조		W5.4m×L6.7m×He4.5m	1조
인제거설비		ø2.4m×H4.8m	5지
방류수조		W3.0m×L6.1m×He4.5m	2지
슬러지저류조		W3.0m×L6.1m×He4.0m	2조
기계식농축탈수기		10m ³ /hr	1식
탈취설비		80m ³ /min	1식

자료) 신관 공공하수처리시설 설치공사 기본 및 실시설계 보고서(2010, 공주시)

다) 운영현황

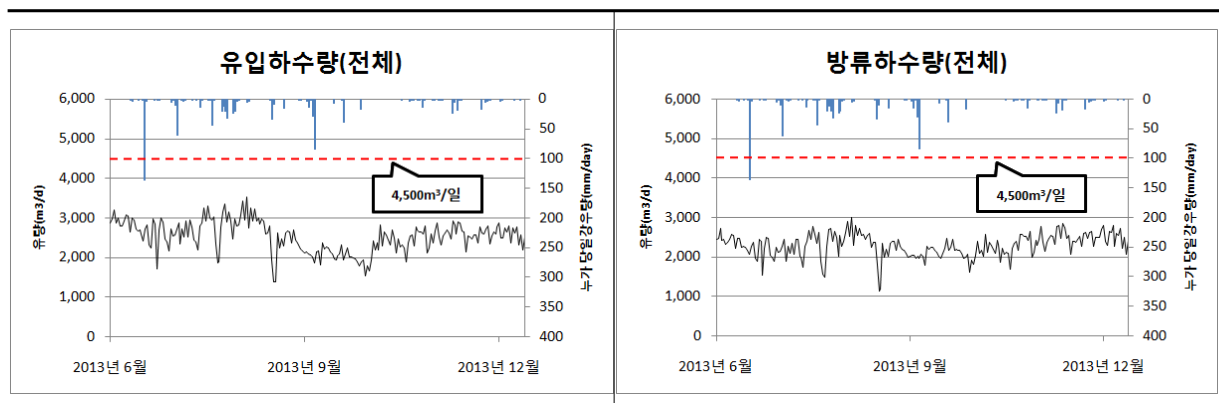
(1) 유입하수량 및 방류하수량 검토

신관공공하수처리시설은 4,500m³/일의 시설용량을 갖추고 있고 평균유입하수량은 2,521m³/일이며, 최소 1,375~최고 3,515m³/일이 유입되어 처리되고 있다.

[표 6.1-37] 신관공공하수처리시설 월별 유입 및 방류하수량현황

구분	유입하수량(m ³ /일)					방류하수량(m ³ /일)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6월	-	-	-	-	2,736	-	-	-	-	2,296
7월	-	-	-	-	2,692	-	-	-	-	2,238
8월	-	-	-	-	2,720	-	-	-	-	2,346
9월	-	-	-	-	2,172	-	-	-	-	2,131
10월	-	-	-	-	2,167	-	-	-	-	2,117
11월	-	-	-	-	2,594	-	-	-	-	2,453
12월	-	-	-	-	2,565	-	-	-	-	2,470
평균	-	-	-	-	2,521	-	-	-	-	2,293
최대	-	-	-	-	3,515	-	-	-	-	2,988
최소	-	-	-	-	1,375	-	-	-	-	1,140

신관 공공하수처리시설 유입하수량은 현재 월송국민 임대주택단지 등 설계 시 계획된 하수량 중 일부가 현재까지 유입되고 있지 않아, 시설용량 대비 유입하수량이 작게 유입되고, 월평균 유입하수량을 볼 때 안정적으로 유입되는 것을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

라) 유입수질 및 방류수질 검토

(1) BOD

신관공공하수처리시설의 BOD 평균유입수질은 197.0mg/L이며 동절기 309.8mg/L, 비동절기 62.6mg/L로 유입되고 있다.

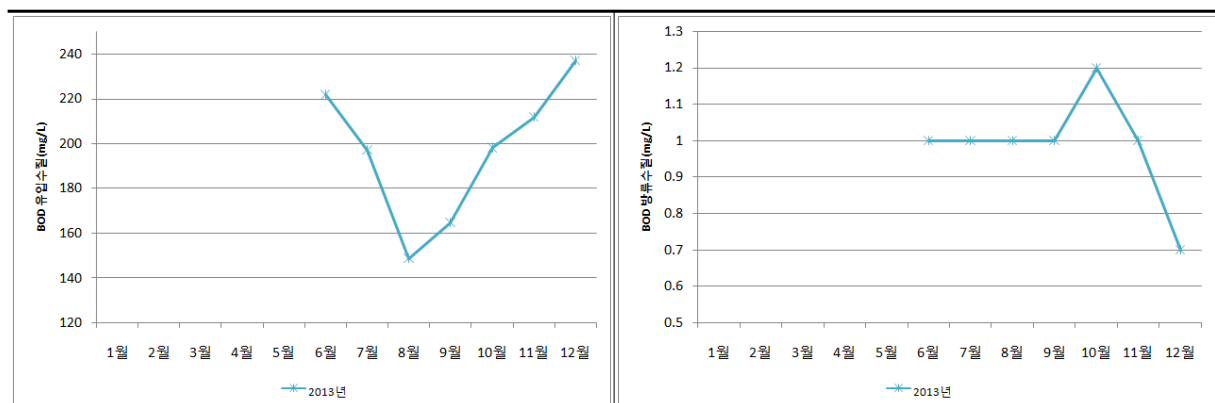
이에 대한 방류수질은 동절기 1.6mg/L, 비동절기에는 0.2mg/L이다.

[표 6.1-38] 신관공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(BOD)

구분	유입수질(설계기준 : 185.0mg/L)					방류수질(방류기준 : 5.0mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6월	-	-	-	-	221.7	-	-	-	-	1.0
7월	-	-	-	-	197.1	-	-	-	-	1.0
8월	-	-	-	-	148.8	-	-	-	-	1.0
9월	-	-	-	-	164.6	-	-	-	-	1.0
10월	-	-	-	-	198.2	-	-	-	-	1.2
11월	-	-	-	-	211.9	-	-	-	-	1.0
12월	-	-	-	-	237.1	-	-	-	-	0.7
평균	-	-	-	-	197.0	-	-	-	-	1.0
동절기	-	-	-	-	309.8	-	-	-	-	1.6
비동절기	-	-	-	-	62.6	-	-	-	-	0.2

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

신관 공공하수처리시설 BOD 유입수질은 관로에 현재 하수량 대비 발생 농도가 증가하여 설계기준 대비 유입수질 농도가 다소 높게 유입되고 있으나, 향후 계획하수량 전부가 유입되고, 처리구역 확대 등을 통해 수질안정화가 예상된다. 이에 대한 방류수질은 설계기준보다 낮아 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.



(2) COD

신관공공하수처리시설의 COD 평균유입수질은 99.3mg/L이며, 동절기시 104.6mg/L, 비동절기시 98.5mg/L로 유입되고 있다.

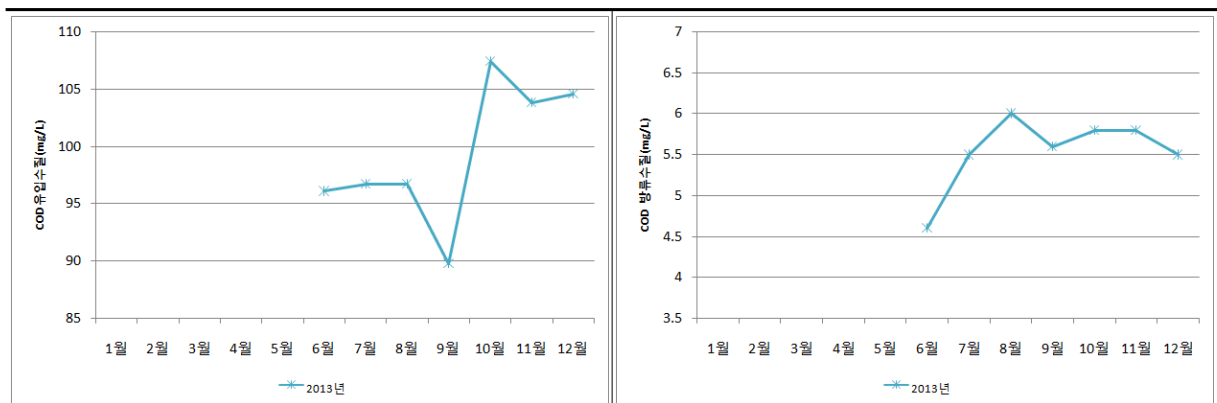
이에 대한 방류수질은 동절기 7.3mg/L, 비동절기 4.0mg/L이다.

[표 6.1-39] 신관공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(COD)

구분	유입수질(설계기준 : 145.0mg/L)					방류수질(방류기준 : 15.0mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6월	-	-	-	-	96.1	-	-	-	-	4.6
7월	-	-	-	-	96.7	-	-	-	-	5.5
8월	-	-	-	-	96.7	-	-	-	-	6.0
9월	-	-	-	-	89.8	-	-	-	-	5.6
10월	-	-	-	-	107.4	-	-	-	-	5.8
11월	-	-	-	-	103.8	-	-	-	-	5.8
12월	-	-	-	-	104.6	-	-	-	-	5.5
평균	-	-	-	-	99.3	-	-	-	-	5.5
동절기	-	-	-	-	104.6	-	-	-	-	7.3
비동절기	-	-	-	-	98.5	-	-	-	-	4.0

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

신관 공공하수처리시설 COD 유입수질과 방류수질 모두 설계기준보다 낮은 농도를 보이며 안정적인 처리가 이루어지고 있는 것으로 나타났다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(3) SS

신관공공하수처리시설의 SS 평균유입수질은 201.2mg/L, 동절기시 238.0mg/L, 비동절기시 195.0mg/L로 유입되고 있다.

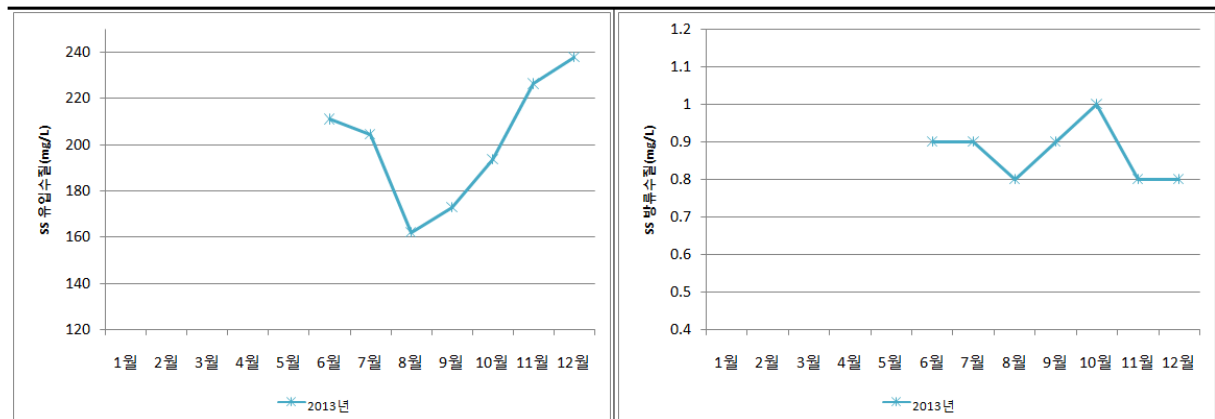
이에 대한 방류수질은 동절기 1.6mg/L, 비동절기에는 0.4mg/L이다.

[표 6.1-40] 신관공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(SS)

구분	유입수질(설계기준 : 180.0mg/L)					방류수질(방류기준 : 3.0mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6월	-	-	-	-	211.1	-	-	-	-	0.9
7월	-	-	-	-	204.4	-	-	-	-	0.9
8월	-	-	-	-	162.2	-	-	-	-	0.8
9월	-	-	-	-	172.9	-	-	-	-	0.9
10월	-	-	-	-	193.8	-	-	-	-	1.0
11월	-	-	-	-	226.4	-	-	-	-	0.8
12월	-	-	-	-	238.0	-	-	-	-	0.8
평균	-	-	-	-	201.2	-	-	-	-	0.9
동절기	-	-	-	-	238.0	-	-	-	-	1.6
비동절기	-	-	-	-	195.0	-	-	-	-	0.4

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

신관 공공하수처리시설 SS 유입수질은 설계기준보다 다소 높게 유입되고 있으나, 방류수질은 설계기준보다 낮은 수치를 보여 안정적으로 처리되고 있음을 알 수 있다.



(4) T-N

신관공공하수처리시설의 T-N 평균유입수질은 46.145mg/L이며, 동절기시 56.797mg/L, 비동절기시 44.341mg/L로 유입되고 있다.

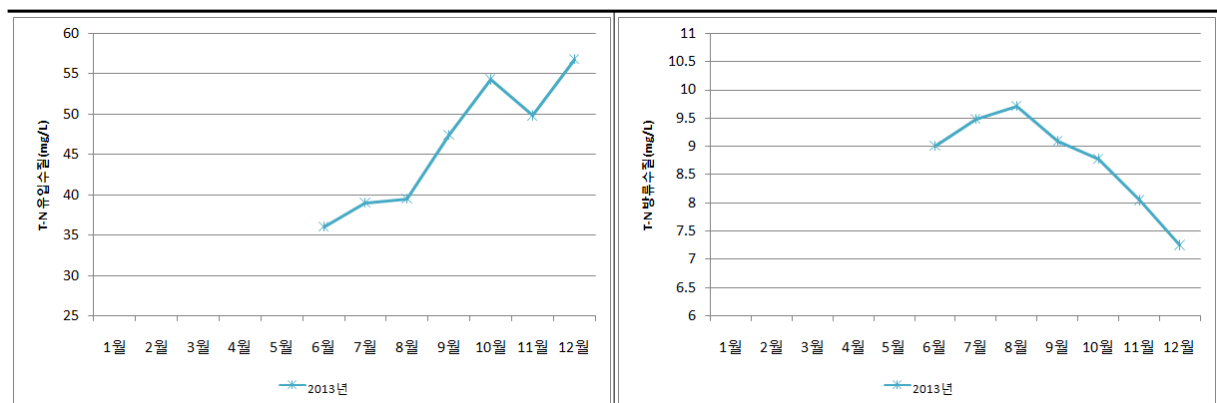
이에 대한 방류수질은 동절기 7.253mg/L, 비동절기 9.024mg/L이다.

[표 6.1-41] 신관공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-N)

구분	유입수질(설계기준 : 38.0mg/L)					방류수질(방류기준 : 4.3mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5월	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6월	-	-	-	-	36.028	-	-	-	-	9.011
7월	-	-	-	-	38.999	-	-	-	-	9.487
8월	-	-	-	-	39.540	-	-	-	-	9.716
9월	-	-	-	-	47.395	-	-	-	-	9.084
10월	-	-	-	-	54.285	-	-	-	-	8.772
11월	-	-	-	-	49.806	-	-	-	-	8.047
12월	-	-	-	-	56.797	-	-	-	-	7.253
평균	-	-	-	-	46.145	-	-	-	-	8.768
동절기	-	-	-	-	56.797	-	-	-	-	7.253
비동절기	-	-	-	-	44.341	-	-	-	-	9.024

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

신관 공공하수처리시설 T-N 유입수질은 평균적으로 설계유입수질을 초과하고 있으며, 이에 대한 방류수질 또한 설계기준을 초과하고 있는 것으로 나타나 불안정적인 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획

(5) T-P

신관 공공하수처리시설의 T-P 평균유입수질은 5.356mg/L이며, 동절기시 6.082mg/L, 비동절기시 5.232mg/L로 유입되고 있다.

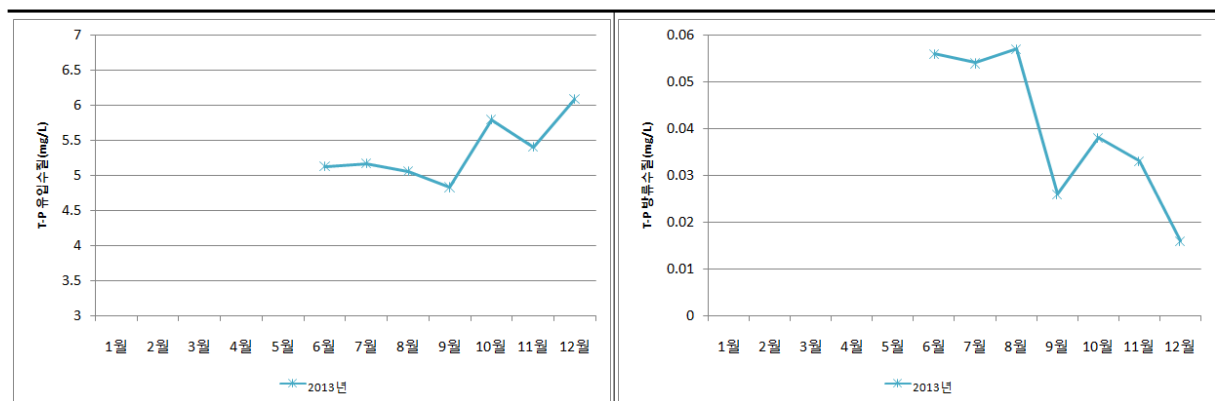
이에 대한 방류수질은 동절기 0.016mg/L, 비동절기 0.044mg/L이다.

[표 6.1-42] 신관공공하수처리시설 월별 유입 및 방류수질현황(T-P)

구분	유입수질(설계기준 : 4.3mg/L)					방류수질(방류기준 : 0.20mg/L)				
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
1월	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2월	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3월	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4월	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5월	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6월	—	—	—	—	5.128	—	—	—	—	0.056
7월	—	—	—	—	5.169	—	—	—	—	0.054
8월	—	—	—	—	5.056	—	—	—	—	0.057
9월	—	—	—	—	4.830	—	—	—	—	0.026
10월	—	—	—	—	5.798	—	—	—	—	0.038
11월	—	—	—	—	5.404	—	—	—	—	0.033
12월	—	—	—	—	6.082	—	—	—	—	0.016
평균	—	—	—	—	5.356	—	—	—	—	0.040
동절기	—	—	—	—	6.082	—	—	—	—	0.016
비동절기	—	—	—	—	5.232	—	—	—	—	0.044

주) 동절기 : 11월~2월, 비동절기 : 3월~10월

신관 공공하수처리시설의 T-P 유입수질은 평균적으로 설계기준을 초과하고 있으나, 이에 대한 방류수질은 설계기준보다 낮은 농도를 보여 안정적인 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.



나. 소규모공공하수처리시설 시설현황 및 운영현황

1) 신평(원골) 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 신평면 동원리에 위치한 신평(원골) 소규모하수처리시설은 시설용량 40m³/일 기준으로 2008년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KN-NEWS공법이다.

신평 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-43] 신평(원골) 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 8.8	
계획인구(인)		· 132	
시설용량(m ³ /일)		· 40	
시설위치		· 신평면 동원리 477	
가 동 일		· 2008. 6. 18	
처리공법		· KN-NEWS	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	213	
	COD	200	
	SS	173	
	T-N	36	
	T-P	10	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		유구천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-44] 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒혐기성부패조⇒유량조정조⇒고친수성 바이오필터⇒인공습지⇒방류
주요 시설물	혐기성부패조
	유량조정조
	고친수성 바이오필터
	인공습지
	슬러지저류조
	방류조

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

신풍 소규모하수처리시설은 40m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 27m³/일 유입되고 있다.

신풍 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-45] 신풍 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	40	213	200	173	36	10	40	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	28	106.1	74.6	118.7	37.538	3.831	28	6.9	15.1	7.0	14.962	1.438
2013년	27	115.5	79.4	113.4	37.409	3.906	27	7.5	14.3	7.0	14.457	1.273

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

2) 계실 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 사곡면 계실리에 위치한 계실 소규모하수처리시설은 시설용량 50m³/일 기준으로 2010년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 FNR공법이다.

계실 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-46] 계실 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 11.9	
계획인구(인)		· 163	
시설용량(m ³ /일)		· 50	
시설위치		· 사곡면 계실리 243-1	
가 동 일		· 2010. 6. 29	
처리공법		· FNR	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	227.1	
	COD	172.3	
	SS	196.2	
	T-N	59.2	
	T-P	6.3	
방류수질 (mg/L)	BOD	8.2	
	COD	21.8	
	SS	8.1	
	T-N	12.36	
	T-P	0.98	
방류하천		왕촌천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-47] 계실 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒유량조정조⇒무산소조⇒호기조(철전기 분해조) ⇒침전조, 슬러지 저류조⇒방류조⇒UV소독⇒방류
주요 시설물	유량조정조
	무산소조
	호기조(철전기 분해조)
	침전조
	방류조
	슬러지 저류조

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

계실 소규모하수처리시설은 50m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 38m³/일 유입되고 있다.

계실 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-48] 계실 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	50	227.1	172.3	196.2	59.2	6.3	50	8.2	21.8	8.1	12.36	0.98
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	38	131.8	98.1	141.2	43.751	4.490	38	6.5	15.1	7.3	16.566	1.191
2013년	38	116.6	81.2	108.7	36.438	3.767	38	6.4	12.1	7.1	13.939	1.418

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

3) 호계 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 사곡면 호계리에 위치한 호계 소규모하수처리시설은 시설용량 80m³/일 기준으로 2012년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KSMBR공법이다.

호계 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-49] 호계 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 24.0	
계획인구(인)		· 246	
시설용량(m ³ /일)		· 80	
시설위치		· 사곡면 호계리 454-8	
가 동 일		· 2012. 4.25	
처리공법		· KSMBR	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	230	
	COD	175	
	SS	200	
	T-N	60	
	T-P	6.5	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		유구천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-50] 호계 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒스크린조⇒유량조정조⇒혐기조⇒교대반응조⇒막분리 호기조 ⇒용존산소 저감조⇒슬러지 저류조⇒방류조⇒방류
주요 시설물	스크린조
	유량조정조
	혐기조
	교대반응조
	막분리 호기조
	용존산소 저감조
	슬러지 저류조
	방류조

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

호계 소규모하수처리시설은 80m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 64m³/일 유입되고 있다.

호계 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-51] 호계 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	80	230	175	200	60	6.5	80	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	66	120.3	82.6	125.4	40.740	4.090	66	1.5	5.8	2.0	11.867	0.576
2013년	64	149.9	105.5	131.7	46.896	4.771	64	4.0	7.8	3.5	12.163	0.892

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

4) 화월지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 사곡면 강변말길에 위치한 화월지구 소규모하수처리시설은 시설용량 48m³/일 기준으로 2006년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 HBR-Ⅱ공법이다.

화월 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-52] 화월지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 9.7	
계획인구(인)		· 265	
시설용량(m ³ /일)		· 48	
시설위치		· 사곡면 화월리 606-1	
가 동 일		· 2006년	
처리공법		· HBR-Ⅱ	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	—	
	COD	—	
	SS	—	
	T-N	—	
	T-P	—	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		월암천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-53] 화월지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒유량조정조⇒배양조⇒혐기조⇒간헐포기조⇒침전조⇒방류
주요 시설물	유량조정조(1조)
	배양조(1조)
	혐기조(1조)
	간헐포기조(1조)
	침전조(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

화월지구 소규모하수처리시설은 48m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 26.4m³/일 유입되고 있다.

화월지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-54] 화월지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	48	-	-	-	-	-	48	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	27	94.0	61.0	55.4	29.054	2.951	-	8.5	24.9	7.9	19.243	1.996
2012년	22	106.0	113.9	82.2	48.895	4.530	22	7.7	15.1	7.5	13.895	1.509
2013년	26	99.1	102.4	90.7	46.429	4.357	26	8.5	13.4	8.0	13.889	1.579

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

5) 우성문화 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 우성면 단지리에 위치한 우성문화 소규모하수처리시설은 시설용량 102m³/일 기준으로 2000년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 고효율오수처리공법이다.

우성 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-55] 우성문화 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 6.4	
계획인구(인)		· 134	
시설용량(m ³ /일)		· 102	
시설위치		· 우성면 단지리 57-2	
가 동 일		· 2000.12.27	
처리공법		· 고효율 오수처리공법(KDHST)	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	220	
	COD	300	
	SS	200	
	T-N	40	
	T-P	10	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	30	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	4.5	
방류하천		중장천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-56] 우성문화 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒혐기성조⇒접촉형 혐기성조⇒접촉포기조⇒최종침전실⇒방류
주요 시설물	혐기성조
	접촉형 혐기성조
	접촉포기조
	최종침전실
	방류

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

우성문화 소규모하수처리시설은 102m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 132m³/일 유입되고 있다.

우성 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-57] 우성문화 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	102	220	300	200	40	10	102	10	30	10	20	4.5
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	139	114.1	87.3	127.2	41.615	4.295	139	8.9	21.2	8.6	19.033	1.825
2013년	132	152.2	99.9	140.7	41.317	4.138	132	8.4	16.6	8.1	16.055	1.497

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

6) 갑사 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 계룡면 중장리에 위치한 갑사 소규모하수처리시설은 시설용량 400m³/일 기준으로 2007년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 HBR-Ⅱ공법이다.

갑사 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-58] 갑사 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 112.3	
계획인구(인)		· 515	
시설용량(m ³ /일)		· 400	
시설위치		· 계룡면 중장리 905-98	
가 동 일		· 2007. 11. 21	
처리공법		· HBR-Ⅱ	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	172.4	
	COD	128.9	
	SS	157.9	
	T-N	38.5	
	T-P	5	
방류수질 (mg/L)	BOD	9	
	COD	15	
	SS	9	
	T-N	15	
	T-P	1.5	
방류하천		용두천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-59] 갑사 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒협잡물 및 침사물 제거기⇒유량조정조⇒혐기조 ⇒간헐 포기조⇒침전조⇒소독조⇒처리수조⇒방류
주요 시설물	협잡물 및 침사물 제거조
	유량조정조
	혐기조
	간헐 포기조
	침전조
	소독조
	처리수조

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

갑사 소규모하수처리시설은 400m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 414m³/일 유입되고 있다.

갑사 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-60] 갑사 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	400	172.4	128.9	157.9	38.5	5	400	9	15	9	15	1.5
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	448	126.5	81.4	130.9	38.403	3.886	444	5.1	10.6	6.3	9.382	0.629
2013년	414	119.1	78.2	119.8	37.964	3.908	416	6.3	10.7	6.8	11.343	1.020

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

7) 계룡문화 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 계룡면 월암리에 위치한 계룡문화 소규모하수처리시설은 시설용량 130m³/일 기준으로 1994년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 토양피복형 접촉산화법이다.

계룡 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-61] 계룡문화 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 26.6	
계획인구(인)		· 698	
시설용량(m ³ /일)		· 130	
시설위치		· 계룡면 월암리 127-1	
가 동 일		· 1994. 12. 23	
처리공법		· 토양피복형 접촉산화법	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	200	
	COD	0	
	SS	150	
	T-N	0	
	T-P	0	
방류수질 (mg/L)	BOD	20	
	COD	40	
	SS	20	
	T-N	60	
	T-P	8	
방류하천		계실천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-62] 계룡문화 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒침전분리조⇒침전여과조⇒접촉여과조⇒방류
주요 시설물	침전분리조
	침전여과조
	접촉여과조

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

계룡문화 소규모하수처리시설은 130m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 184m³/일 유입되고 있다.

계룡문화 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-63] 계룡문화 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	130	200	0	150	0	0	130	20	40	20	60	8
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	199	116.3	81.2	134.6	36.588	3.709	199	9.0	18.6	8.7	16.134	1.476
2013년	184	119.0	80.0	109.2	36.223	3.587	184	8.6	14.5	8.0	15.064	1.329

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

8) 경천 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 계룡면 경천리에 위치한 경천 소규모하수처리시설은 시설용량 120m³/일 기준으로 2007년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KNR공법이다.

경천 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-64] 경천 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 26.0	
계획인구(인)		· 465	
시설용량(m ³ /일)		· 120	
시설위치		· 계룡면 경천리 636-9	
가 동 일		· 2007. 9. 3	
처리공법		· KNR	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	171.2	
	COD	162.7	
	SS	192.7	
	T-N	39	
	T-P	7.3	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		금강	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-65] 경천 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	유입⇒집수조⇒유량조정조⇒UMBR⇒포기조⇒소독조
주요 시설물	집수조
	유량조정조
	UMBR
	포기조
	소독조

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

경천 소규모하수처리시설은 120m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 49m³/일 유입되고 있다.

경천 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-66] 경천 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	120	171.2	162.7	192.7	39	7.3	120	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	52	116.3	80.0	127.8	42.748	4.329	52	3.3	12.1	7.1	18.245	0.646
2013년	49	112.9	78.0	108.6	38.675	3.831	49	6.6	13.4	7.7	15.218	1.014

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

9) 쌍신 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 쌍신동에 위치한 쌍신 소규모하수처리시설은 시설용량 80m³/일 기준으로 2010년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KN-NEWS공법이다.

쌍신 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-67] 쌍신 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 13.0	
계획인구(인)		· 235	
시설용량(m ³ /일)		· 80	
시설위치		· 쌍신동 329-11	
가 동 일		· 2010. 7.30	
처리공법		· KN-NEWS	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	160	
	COD	190	
	SS	160	
	T-N	60	
	T-P	5	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		유구천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-68] 쌍신 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒혐기성 부패조⇒유량조정조⇒고친수성 바이오필터⇒인공습지⇒방류
주요 시설물	혐기성 부패조
	유량조정조
	고친수성 바이오필터
	인공습지

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

쌍신 소규모하수처리시설은 80m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 30m³/일 유입되고 있다.

쌍신 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-69] 쌍신 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	80	160	190	160	60	5	80	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	35	105.6	76.4	120.9	38.639	4.125	35	5.0	11.4	5.1	17.868	1.833
2013년	30	106.3	75.0	99.9	36.102	3.652	30	6.4	11.8	6.3	16.419	1.493

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

10) 상왕 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 상왕동에 위치한 상왕 소규모하수처리시설은 시설용량 48m³/일 기준으로 2007년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KN-NEWS공법이다.

상왕 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-70] 상왕 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 7.8	
계획인구(인)		· 116	
시설용량(m ³ /일)		· 48	
시설위치		· 상왕1통 847-44	
가 동 일		· 2007. 11. 30	
처리공법		· KN-NEWS	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	157.5	
	COD	131.8	
	SS	181.8	
	T-N	35.7	
	T-P	6.36	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		용성천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-71] 상왕 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒혐기성 부패조⇒유량조정조⇒고친수성 바이오필터⇒인공습지⇒방류
주요 시설물	혐기성 부패조
	유량조정조
	고친수성 바이오필터
	인공습지

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

상왕 소규모하수처리시설은 48m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 33m³/일 유입되고 있다.

상왕 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-72] 상왕 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	48	157.5	131.8	181.8	35.7	6.36	48	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012년	33	90.0	68.4	109.8	33.102	3.403	33	4.8	9.2	6.9	13.231	0.494
2013년	33	100.6	70.1	97.3	34.109	3.501	33	6.6	10.0	6.3	12.771	0.902

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

11) 작은골지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 유구읍 만천리에 위치한 작은골지구 소규모하수처리시설은 시설용량 30m³/일 기준으로 2004년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 A2 EBC 공법이다.

작은골지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-73] 작은골지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 6.3	
계획인구(인)		· 132	
시설용량(m ³ /일)		· 30	
시설위치		· 유구읍 만천리 94-7	
가 동 일		· 2004	
처리공법		· A2 EBC	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	—	
	COD	—	
	SS	—	
	T-N	—	
	T-P	—	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		도천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-74] 작은골지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒혐기성조⇒유량조정조⇒호기성조(1차,2차)⇒무산소조⇒접촉폭기조⇒침전조⇒방류조⇒방류
주요 시설물	혐기성조(1조)
	유량조정조(1조)
	호기성조(2조)
	무산소조(1조)
	접촉폭기조(1조)
	침전조(1조)
	방류조(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

작은골지구 소규모하수처리시설은 30m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 25m³/일 유입되고 있다.

작은골지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-75] 작은골 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	30	-	-	-	-	-	30	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	27	97.6	64.0	65.7	34.325	3,115	-	8.4	25.7	7.9	20,144	2,152
2012년	26	106.2	118.3	84.7	46.666	4,617	26	8.7	17.9	8.0	15,488	1,634
2013년	25	104.9	108.8	92.6	48.453	4,661	25	9.1	14.7	8.4	14,257	1,724

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

12) 초봉지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 이인면 초봉리에 위치한 초봉지구 소규모하수처리시설은 시설용량 35m³/일 기준으로 2006년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 A2 EBC이다.

초봉지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-76] 초봉지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 7.6	
계획인구(인)		· 195	
시설용량(m ³ /일)		· 35	
시설위치		· 이인면 초봉리 317-2	
가 동 일		· 2006	
처리공법		· A2 EBC	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	—	
	COD	—	
	SS	—	
	T-N	—	
	T-P	—	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		유구천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-77] 초봉지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒혐기성조⇒유량조정조⇒호기성조(1실, 2실)⇒무산소조⇒접촉포기조⇒침전조⇒방류조
주요 시설물	혐기성조(1조)
	유량조정조(1조)
	호기성조(2조)
	무산소조(1조)
	접촉폭기조(1조)
	침전조(1조)
	방류조(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

초봉지구 소규모하수처리시설은 35m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 33m³/일 유입되고 있다.

초봉지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-78] 초봉지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	35	-	-	-	-	-	35	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	33	98.9	65.0	61.0	31.004	3.416	-	8.5	25.0	8.2	21.517	2,692
2012년	31	95.0	113.0	73.9	47.069	4.648	31	7.8	16.6	7.2	14.995	1,475
2013년	33	101.5	111.7	87.2	42.734	4.282	33	8.4	13.3	8.0	13.625	1,629

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

13) 안골지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 정안면 내문리에 위치한 안골지구 소규모하수처리시설은 시설용량 40m³/일 기준으로 2008년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KN-NEWS공법이다.

안골지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-79] 안골지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 2.7	
계획인구(인)		· 64	
시설용량(m ³ /일)		· 40	
시설위치		· 정안면 내문리 61-5	
가 동 일		· 2008	
처리공법		· KN-NEWS	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	160	
	COD	190	
	SS	160	
	T-N	60	
	T-P	5	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		유구천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-80] 안골지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒스크린⇒혐기성조(1,2,3차)⇒유량조정조⇒고친수성 바이오필터⇒상하흐름형 인공습지⇒방류
주요 시설물	혐기성조(3조)
	유량조정조(1조)
	고친수성 바이오필터(1조)
	상하흐름형 인공습지(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

안골지구 소규모하수처리시설은 40m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 12m³/일 유입되고 있다.

안골지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-81] 안골지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	40	160	190	160	60	5	40	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	25	86.4	59.3	55.2	29.737	3.030	-	8.4	23.3	7.9	18.418	1,914
2012년	12	93.3	104.4	72.2	45.492	4.558	12	5.9	13.8	5.2	13.877	1,374
2013년	12	99.0	105.0	88.3	45.290	466.04	12	8.0	15.4	8.1	14.130	1,684

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

14) 용문지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 정안면 내문리에 위치한 용문 소규모하수처리시설은 시설용량 20m³/일 기준으로 2008년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 FNR공법이다.

용문지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-82] 용문지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 1.5	
계획인구(인)		· 35	
시설용량(m ³ /일)		· 20	
시설위치		· 정안면 내문리 385	
가 동 일		· 2008	
처리공법		· FNR	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	—	
	COD	—	
	SS	—	
	T-N	—	
	T-P	—	
방류수질 (mg/L)	BOD	7.6	
	COD	18.5	
	SS	7.4	
	T-N	12.78	
	T-P	0.834	
방류하천		정안천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-83] 용문지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒유량조정조⇒무산소조⇒호기조⇒침전조⇒방류조⇒방류
주요 시설물	유량조정조(1조)
	무산소조(1조)
	호기조(1조)
	침전조(1조)
	방류조(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

용문지구 소규모하수처리시설은 20m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 16m³/일 유입되고 있다.

용문지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-84] 용문지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	20	-	-	-	-	-	20	7.6	18.5	7.4	12.78	0.834
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	16	95.0	56.9	62.1	24.766	3.176	-	8.2	24.8	7.9	18.076	2.034
2012년	20	99.8	104.9	75.7	45.218	4.415	20	7.7	15.1	7.5	13.756	1.464
2013년	16	97.4	98.1	92.8	3.553	4.486	16	8.3	13.7	7.9	13.521	1.665

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

15) 산수말지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 정안면 대산리에 위치한 산수말지구 소규모하수처리시설은 시설용량 30m³/일 기준으로 2003년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 막일체형고도처리공법이다.

산수말지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-85] 산수말지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 2.6	
계획인구(인)		· 102	
시설용량(m ³ /일)		· 30	
시설위치		· 정안면 대산리 90-1	
가 동 일		· 2003	
처리공법		· 막일체형고도처리	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	—	
	COD	—	
	SS	—	
	T-N	—	
	T-P	—	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		정안천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-86] 산수말 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒침사지⇒유량조정조⇒HANT반응조⇒분리막⇒방류조⇒방류
주요 시설물	유량조정조(1조)
	HANT반응조(1조)
	방류조(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

산수말지구 소규모하수처리시설은 30m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 25m³/일 유입되고 있다.

산수말지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-87] 산수말지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	30	-	-	-	-	-	30	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	30	104.7	69.8	70.0	33.932	3.434	-	6.0	16.8	4.6	15.678	2,008
2012년	27	126.3	124.5	86.3	47.414	4.528	27	5.0	14.5	4.6	14.407	1,336
2013년	25	115.7	113.4	92.4	46.345	410.48	25	6.6	11.5	5.1	13.408	1,652

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

16) 어물지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 정안면 어물리에 위치한 어물지구 소규모하수처리시설은 시설용량 30m³/일 기준으로 2005년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KM-SBR공법이다.

어물지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-88] 어물지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 4.7	
계획인구(인)		· 153	
시설용량(m ³ /일)		· 30	
시설위치		· 정안면 어물리 209-3	
가 동 일		· 2005	
처리공법		· KM-SBR	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	—	
	COD	—	
	SS	—	
	T-N	—	
	T-P	—	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		정안천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-89] 어물지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒원수조⇒회분식반응조⇒처리수조⇒생물막여과조⇒처리수조⇒방류
주요 시설물	원수조(1조)
	회분식반응조(1조)
	처리수조(1조)
	생물막여과조(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

어물지구 소규모하수처리시설은 30m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 26m³/일 유입되고 있다.

어물지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-90] 어물지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	30	-	-	-	-	-	30	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	37	90.5	54.9	56.4	28.611	3.099	-	8.2	25.5	8.0	20.672	2.075
2012년	30	99.1	98.7	76.8	46.697	4.461	30	8.0	15.1	7.5	14.583	1.534
2013년	26	98.7	97.9	87.5	46.448	4.245	26	8.5	14.0	7.4	14.695	1.658

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

17) 보물지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 정안면 내문리에 위치한 보물지구 소규모하수처리시설은 시설용량 48m³/일 기준으로 2008년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 KN-NEWS공법이다.

보물지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-91] 보물지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 8.7	
계획인구(인)		· 149	
시설용량(m ³ /일)		· 48	
시설위치		· 정안면 보물리 202-1	
가 동 일		· 2008	
처리공법		· KN-NEWS	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	160	
	COD	190	
	SS	160	
	T-N	60	
	T-P	5	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		정안천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-92] 보물지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒스크린⇒협기성조(1,2,3차)⇒유량조정조⇒고친수성 바이오필터⇒상하흐름형 인공습지⇒소독방류
주요 시설물	협기성조(3조)
	유량조정조(1조)
	고친수성 바이오필터(1조)
	상하흐름형 인공습지(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

보물지구 소규모하수처리시설은 48m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 33m³/일 유입되고 있다.

보물지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-93] 보물지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	48	160	190	160	60	5	48	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	37	98.8	62.0	64.6	27.050	3.029	-	8.4	24.6	7.8	18.481	1.933
2012년	33	110.0	99.7	80.7	45.313	4.516	33	6.1	15.0	6.2	14.381	1.482
2013년	33	116.6	98.0	89.8	44.153	3.900	33	8.1	14.4	7.0	14.515	1.665

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

18) 강변말지구 소규모하수처리시설

가) 시설현황

공주시 우성면 신웅리에 위치한 강변말지구 소규모하수처리시설은 시설용량 30m³/일 기준으로 2003년부터 가동 중에 있다. 처리공법은 A2 EBC공법이다.

강변말지구 소규모하수처리시설의 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-94] 강변말지구 소규모하수처리시설 일반현황

구분		소규모하수처리시설	비고
처리구역면적(ha)		· 8.3	
계획인구(인)		· 188	
시설용량(m ³ /일)		· 30	
시설위치		· 우성면 신웅리 52-3	
가 동 일		· 2003	
처리공법		· A2 EBC	
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	—	
	COD	—	
	SS	—	
	T-N	—	
	T-P	—	
방류수질 (mg/L)	BOD	10	
	COD	40	
	SS	10	
	T-N	20	
	T-P	2	
방류하천		정안천	



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 시설물 개요 및 처리공정

[표 6.1-95] 강변말지구 소규모하수처리시설 시설물개요

구분	소규모하수처리시설
처리공정	하수유입⇒혐기성조⇒유량조정조⇒호기성조1실⇒호기성조2실⇒무산소조 ⇒접촉폭기조⇒침전조⇒방류조⇒방류
주요 시설물	혐기성조(1조)
	유량조정조(1조)
	호기성조(2조)
	무산소조(1조)
	접촉폭기조(1조)
	침전조(1조)
	방류조(1조)

다) 운영현황

(1) 유입하수량 및 수질분석

강변말지구 소규모하수처리시설은 30m³/일의 시설용량을 갖추고 운영 중에 있으며 2013년 기준 유입하수량은 평균 26m³/일 유입되고 있다.

강변말지구 소규모하수처리시설의 유입 및 방류하수량 현황은 다음과 같다.

[표 6.1-96] 강변말지구 소규모하수처리시설 주요항목별 운영현황

구분	유입량	유입수질					방류량	방류수질				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
설계기준	30	-	-	-	-	-	30	10	40	10	20	2
2009년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011년	26	96.0	66.7	58.3	29.830	3.115	-	8.6	25.6	7.9	19.664	2.142
2012년	28	107.2	116.1	91.7	45.949	4.528	28	8.1	17.2	8.3	15.455	1.504
2013년	26	112.7	113.1	95.8	3,578	4,213	26	8.7	14.4	8.9	15,007	1,635

주) 1) 준공년도 이후 5년 미만 소규모 공공하수처리시설의 경우 준공 이후 자료만 수록

2) 공주시 소규모 공공하수처리시설 운영자료(2013년 기준) - 공주시 제공 자료에 한하여 수록

6.1.2 문제점

현재 운영 중인 공주시의 공공하수처리시설들의 적정성 여부에 대한 판단은 먼저 공공하수처리시설 운영 자료를 근거로 시설용량, 유입하수량, 유입 및 방류수질 등을 검토하였다.

그리고 각 처리시설의 구조물에 대한 문제점은 기술진단보고서 결과와 운영자료 분석 내용을 중심으로 제시하였다.

가. 유입하수량

공주시의 공공하수처리시설 중 본 계획구역 내에 있는 공공하수처리시설 5개소는 민간 업체에 의해 위탁 운영되고 있으며 상기에서 살펴본 바와 같이 총 46,500m³/일의 시설용량을 보유하고 있다. 하수처리장별 운영업체 및 시설용량 현황은 다음 표와 같다.

[표 6.1-97] 공주시 공공하수처리장 현황

처리시설명	처리용량(m ³ /일)	처리방법	위탁업체
공주	35,000	HBR-Ⅱ 공법	(주)건양기술공사 건축사사무소
유구	3,400	ICEAS 공법	동부건설
동학사	1,800	ICEAS 공법	동부건설
공암	1,800	ICEAS 공법	동부건설
신관	4,500	KIMAS 공법	(주)건양기술공사 건축사사무소

최근 운영자료를 검토하여 보면 **공주** 공공하수처리시설의 경우 평균적으로 시설용량의 78~91% 정도가 유입되고 있으며, 지속적인 공주시 하수관거정비사업이 진행되며 하수관로 분류식화 사업이 진행 중이나, 현재까지 일부 합류식 관로가 존치하여, 우기 시 강수량에 영향이 있는 것으로 판단되며, 우기 시 강수량에 따라 다소 차이가 있겠지만 우기 시 유입하수량이 시설용량을 빈번하게 초과하고 있음을 알 수 있다. 공주 공공하수처리시설 연간 최대유입하수량을 살펴보면 시설용량의 최대 139~180%에 해당하는 하수가 유입되고 있다.

유구 공공하수처리시설의 경우 우기 시 영향이 비교적 적은 것으로 판단되며, 평균적으로 유입하수량이 시설용량을 근접하거나 초과하는 것을 알 수 있다. 이는 유구 공공하수처



제6장 공공하수처리시설 계획

리시설 시설용량 산정 시 검토 제외된 지하수사용량 및 공장폐수량(유구농공단, 유구자카 드일반상업단지) 변동 등에 의해 유입하수량이 계획하수량 대비 증가, 시설용량을 초과 운영되는 것으로 판단된다. 유구 공공하수처리시설 유입하수량을 살펴보면 시설용량의 평균 90~104%, 최대 110~128%의 하수가 유입되고 있다.

동학사 공공하수처리시설의 경우 유입하수량이 우기 시 다소 영향을 받는 것으로 판단되며, 우기 시 강우량에 따라 다소 편차가 있으나, 우기 시 유입하수량이 시설용량을 근접하거나, 시설용량을 초과하는 것을 알 수 있다. 이는 동학사 공공하수처리시설 우기 시 강우량에 따른 하수량 증가 및 관광오수량에 대한 변동 등 계절별, 시간별 유입하수량 편차가 심하고, 지하수사용량, 관광오수량 변동 등이 유입하수량 증가 요인이 되어 시설용량을 근접하거나, 초과하여 운영되는 것으로 판단된다. 동학사 공공하수처리시설 유입하수량을 살펴보면 시설용량 대비 평균 74~82%의 하수가 유입되고 있으며, 최대 104~115%가 유입되고 있다.

공암 공공하수처리시설의 경우 동학사와 비슷한 경향을 보이며, 평균 64~80%, 최대 104~110%의 하수유입량을 보이고 있다.

신관 공공하수처리시설의 경우 설계 시 계획된 하수량 중 일부가 현재까지 유입되고 있지 않아, 시설용량 대비 평균 56%, 최대 78% 가량의 하수유입량을 보이고 있으며, 월평균 유입하수량을 볼 때 안정적으로 유입되는 것을 알 수 있다.

나. 유입 및 방류수질

공주 공공하수처리시설의 경우 유입농도는 COD, T-P를 제외한 항목들이 설계수질보다 다소 높은 수치로 유입되어지고 있으며, 각 항목별 방류수질은 모두 설계기준을 준수하고 있는 것으로 나타났으나, T-N의 경우 방류수질 설계수질 대비 70~80% 수준으로 다른 항목에 비해 처리효율이 다소 떨어지는 것으로 나타났다.

유구 및 동학사 공공하수처리시설의 역시 COD, T-P를 제외한 항목들은 설계기준보다 높은 농도로 유입되고 있으나, 방류수질은 모두 설계기준 보다 낮은 수치를 보여 안정적인 처리가 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

공암 공공하수처리시설의 경우 유입수질과 방류수질 모두 설계기준을 초과하지 않는 것으로 나타나, 매우 안정적인 처리가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

신관 공공하수처리시설의 경우 COD를 제외한 모든 항목이 설계기준을 초과한 농도로 유입되고 있는 것으로 나타났으며, 방류수의 경우 T-N이 설계기준을 초과한 농도로 방류

되고 있어 이에 대한 대책이 필요할 것으로 판단된다.

전체적인 경향을 살펴보면 공암을 제외한 모든 공공하수처리시설에서 설계기준을 초과하는 하수가 유입되고 있으나, 방류수질의 경우 대부분 설계기준을 만족하는 선에서 방류되고 있다고 할 수 있다. 다만, T-N의 경우 평균적으로 다른 항목들에 비해 방류수질이 설계수질 대비 처리효율이 다소 떨어지는 것을 알 수 있으며, 신관의 경우 T-N 방류수질이 방류수질기준을 초과하고 있어 이에 대해 운전개선을 통한 시설개선이 필요할 것으로 판단된다.

다. 공공하수처리시설별 문제점 및 개선방안

현재 운영중인 공공하수처리시설에 대하여 가동이후 시설관리에 따른 문제점을 제시하기 위해 앞서 6.1.1절의 시설현황 및 운영현황에서 최근 5년간의 유입하수수질 및 유량 등을 검토하였으며, 각 처리시설의 구조물에 대한 문제점은 해당 처리시설에 대한 현장조사 결과 및 가장 최근의 기술진단 결과를 중심으로 내용을 제시하였다.

1) 공주 공공하수처리시설

본 절에서는 공주 공공하수처리시설의 시설·공정·운영 등 처리시설 전반에 대한 기술진단을 실시한 기술진단보고서(2012. 03) 결과를 중심으로 현황 및 문제점, 그리고 개선방향에 대하여 제시하였다.

[표 6.1-98] 공정 및 운영분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
공 정 및 운 영 분 야	○ 공공하수처리시설 반류수부하 저감 방안 － 반류부하량 과다 : 진단분석 결과 유입하수대비 일차침전지 유입수질 상승률이 과다함. 이는 생슬러지 저류조로 분뇨 및 하수 잉여슬러지(기존시설)를 이송처리함에 따라 탈수기 용량[2,400kg/일(8h가동기준)] 초과로 고농도의 슬러지가 처리장 전단으로 반류되기 때문임. － 처리수질 악화 : 부패한 폐수로 기인한 유입수질 상승, 생물반응조 산소소모량 증가로 이차처리효율 저하 및 수질악화 초래 [질산화율 : 기존 28.9%, 증설 65.3%; NBOD비율(NBOD/BOD) : 평균 72.9% (5.3/7.2mg/L)]	－ 고형물의 악순환(“수처리공정 슬러지발생량 증가→슬러지처리공정 재반류” 반복)에 따른 수질악화를 방지하기 위해 분뇨처리시설 잉여슬러지 및 공공하수처리시설 기존시설 잉여슬러지는 생슬러지와 분리하여 기설치된 각각의 탈수시설로 이송처리하는 것이 필요함. － 또한, 분뇨처리시설 원심농축탈수기는 장기간 미사용으로 시설의 정상가동 여부 사전 점검 및 보완작업이 필요함.



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.1-98] 표 계속

구분	현황 및 문제점	개선방향
공 정 및 운 영 분 야	○ 공공하수처리시설 원심탈수기 효율증대 방안 – 현재 원심탈수기로 증설시설 잉여슬러지만 탈수하고 있으며 고분자응집제 투입률이 6.8%/DS로 설계기준 0.8%/DS에 비해 과다함. – 잉여슬러지 농도는 0.61~0.71%로 낮은 수준으로 원심탈수기 용량 25m³/일 이상 과다 투입시 탈리여액 수질악화와 약품 사용량 증가원인이 되고, 슬러지 농도가 낮은 경우 처리용량 감소와 함수율 증가를 초래함.	– 기존 증설시설 잉여슬러지 발생량은 여름철을 제외하고 계획슬러지량 (260m³/일) 및 저류조 용량을 초과한 반면, 고형물량은 설계기준 2,083kgDS/일 이내임. – 따라서 탈수효율 및 처리용량 증대를 위해 원심탈수기 전단에 슬러지농축 공정을 추가하는 것이 필요함.
	○ 매립장침출수 연계지점 변경 – ‘11년 여름철(7~8월) 유입하수량은 기간 내내 시설용량 35,000m³/일을 초과하였으며, 침출수저류조 평균 체류시간은 5.3일로 집중호우 기간 동안 침출수 전처리수의 장기간 저류가 불가함. – 동 기간 T-N 연계부하율이 1.3~3.5% 정도로 통합분배조로 투입시 미처리 상태로 일차침전지 후단에서 일부 by-pass될 우려가 있음.	– 침출수 전처리수의 SS농도는 연 중 대부분 50mg/L 미만으로 낮아 별도의 전처리 공정이 불필요하므로 투입지점을 당초 통합분배조에서 생물반응조(혐기조 전단 반송슬러지 수로)로 변경하는 것이 바람직함.

[표 6.1-99] 기계 및 배관설비 분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
기계 및 배관 설비 분야	○ 기존 일차침전지 유입 및 유출수로 교반용 송풍기 설치 – 증설시설 일차침전지 유입 및 유출수로 교반용 송풍기는 별도 설치 운영되고 있으나 기존시설 일차침전지 수로 교반용 공기는 생물반응조 송풍기 토출배관에서 분기하여 공급하고 있어 주기적인 공급에 어려움이 있음.	– 지하 공동구에 유입수로 교반용 송풍기를 별도로 설치하고, Timer 에 의해 3~4회/일, 약 30분 정도 가동하여 공기를 공급하도록 함.



[표 6.1-99] 표 계속

구분	현황 및 문제점	개선방향
기계 및 배관 설비 분야	○ 기존 일차침전지 슬러지수집기 점검 및 보완 – 기존 일차침전지 슬러지수집기는 ‘96년 설치 후 시설교환 없이 현재까지 가동되고 있어 수중시설인 본체용 체인, Sprocket Wheel, Flight, Wearing Shoe 등의 마모로 기능이 저하된 상태로 운영되고 있고, 체인절단 등의 고장 발생시(수리기간 장기간 소요) 시설 운영에 어려움이 예상됨.	– 지별로 순차적으로 배수하여 슬러지수집기 구성시설에 대한 점검을 실시하고 마모 및 노후화된 시설은 교체하도록 함.
	○ 드럼스크린 교체 – 일차침전지에서 발생한 생슬러지는 드럼스크린에서 슬러지 내 함유된 고형물 및 협잡물을 제거한 후 농축조로 유출되도록 계획되었으나 용량부족에 따른 Overflow 현상으로 가동중지 상태로 운영되고 있어 후단 농축조의 부하 증가의 원인이 되고 있음.	– 기존 스크린은 철거하고 충분한 용량의 드럼스크린 및 스크류프레스로 교체
	○ Belt Press 탈수기 여과포 자동세척 장치 설치 – Belt Press형 탈수기의 여과세척장치는 고정식으로 설치되어 있어 효과적인 세척이 어렵고 다량의 세척수가 사용되고 있어 에너지 낭비현상이 발생되고 있음.	– 탈수기의 여과세척 효율이 증대되도록 세척방식을 고정식에서 좌우 이동형 변경
	○ 잉여슬러지 농축기 신설 – 농도가 낮은 이차침전지 잉여슬러지는 곧바로 원심 탈수하고 있어 탈수효율 저하에 따른 가동시간 증가로 동력비가 낭비되고 있음.	– 원심탈수기의 효율을 증대되도록 잉여슬러지를 농축한 후 공급될 수 있도록 농축기 신설





제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.1-100] 전기 및 계측제어설비

구분	현황 및 문제점	개선방향
전기 및 계측 제어 설비 분야	○ 폴리머 유량계 교체 - 기존 탈수기동에 설치되어 있는 폴리머 유량계는 설비 및 검출기 노후화로 유량값이 측정되지 않고 있어 슬러지 처리공정의 합리적인 운전관리가 어려움.	- 기존 탈수기동 폴리머 유량계는 신제품으로 교체하여 적절한 약품공급량의 관리를 통해 처리장의 슬러지 처리공정의 원활한 운영을 도모함.
	○ MLSS Sensor 교체 - MLSS Meter의 정확도 결여 및 측정불가상태로 인하여 증설 생물반응조 적정운전 조건 유지가 어려워 전반적인 생물반응조 운영감시가 어려운 실정임.	- MLSS Sensor는 장기간 사용으로 내구연한이 도래되어 계측의 부정확도 및 측정불가로 교체하여 사용하도록 함.
	○ DO Sensor 교체 - DO Meter는 자체점검관리기준에 의한 유지관리가 필요하며, 센서의 수명 도래로 측정치의 오차가 발생되어 전반적인 생물반응조 운영감시가 어려운 실정임. - 따라서, 생물반응조 송풍량 공급에 중요한 영향을 미치는 정확한 DO 농도가 계측되지 않아, 생물반응조 전반적인 용존산소 농도의 24시간 경향파악이 어려운 실정임.	- DO Meter는 장기간 사용으로 계측의 부정확도가 증가되었으며 전체 교체하는 것보다는 계측기점검관리기준을 만들어 처리장에서 관리하는 계측기 부정확도 관리기준을 유지하기 어려울 경우가 내구연한 도래로 판단할 수 있으므로 이때를 기점으로 중단기적인 교체 계획을 수립하도록 하고 이번에는 Sensor를 교체하여 정확한 DO값이 측정되도록 함.
	○ ORP Sensor 교체 - ORP Meter는 자체점검관리기준에 의한 유지관리가 필요하며, 센서의 수명 도래로 측정치의 오차가 발생되어 전반적인 생물반응조 운영감시가 어려운 실정임.	- ORP Sensor는 장기간 사용으로 계측의 부정확도가 증가되어 Data로서의 신뢰성이 없으므로 센서를 교체하여 생물반응조내의 산화환원전위차량을 측정하여 처리수의 활성화 효율을 높임.

2) 공주 분뇨처리시설

공주 분뇨하수처리시설은 2012년에 기술진단을 실시하였다. 따라서 본 처리시설에 대해서는 기술진단보고서(2012. 08) 결과를 중심으로 내용을 제시하였다.

[표 6.1-101] 단위공정 운영

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
공정 분야	○ BCS반응조 적정 운영 방안 - 진단기간 반응조 수온 측정결과 A지 46℃, B지 42℃로 수온이 40℃를 넘는 고온이 되면 미생물 활동저하 및 질산화미생물은 더욱 민감하게 반응함. - 수온이 높은 여름철 반입량이 용량대비 122~149%(반입일기준)로 많고 처리수질이 높으며 잉여슬러지 발생량이 과다하여 슬러지처리공정 부하증가	- 여름철 반응조 수온 상승에 따른 처리수질 악화를 방지하기 위해서는 소포수 공급에 의한 농도희석 효과와 냉각설비 및 순환펌프를 설치하는 것이 바람직함.

[표 6.1-102] 기계 및 배관설비

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
기계 및 배관 설비 분야	○ 분뇨이송펌프 유량계 배관 변경 - 분뇨이송펌프에 설치된 유량계의 By-pass배관이 유량계 하부로 설치되어 있어 침사물에 의한 막힘으로 수리 및 점검시 사용이 어려울 것으로 판단됨.	- 분뇨이송펌프의 유량계 By-pass배관과 주배관의 상하 위치 변경하거나 또는 수평하게 재설치



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.1-103] 전기 및 계측제어설비

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
계 측 제 어 설 비	○ 감시제어설비 개선 － 분뇨처리시설의 감시제어설비는 PLC+PC System으로 구성되어 운영되고 있으나 PLC가 부식 및 노후화로 인하여 분뇨처리시설의 감시 및 제어가 원활히 되지 않고 있는 실정임.	－ 분뇨처리시설에 설치된 PLC를 Upgrade 및 교체하도록 하며 처리장의 운영관리가 편리하도록 프로그램을 수정 보완하여 운영, 감시 및 제어가 원활히 되도록 함.
	○ 수위계 보수 및 교체 － 공정별로 수위계가 설치되어 수위확인 및 펌프와 연동되어 사용되고 있으나 저류조에 설치된 수위계의 Converter가 고장으로 예비 수위계가 오류시 수위확인 및 펌프 자동운전에 어려움이 많은 실정임.	－ 저류조에 설치된 수위계는 계속 방치할 경우 처리장 운영에 지장이 될 수 있으므로 Converter를 신품으로 교체하여 수위확인 및 펌프 자동운전 등 정상적으로 운영할 수 있도록 함.
	○ 수질계측기 교체 － 저류조 및 BCS반응조에 설치된 수질계측기(pH, DO, MLSS, ORP Meter)는 센서 노후화로 인하여 정확도 결여 및 측정불가 상태로 인하여 저류조 및 반응조 적정운전 조건 유지가 어려워 전반적인 운영감시가 어려운 실정임.	－ 수질계측기의 센서는 장기간 사용으로 내구연한이 도래되어 계측의 부정확도 및 측정불가로 센서를 교체하여 사용하도록 함.

3) 유구 공공하수처리시설

유구 공공하수처리시설은 2012년에 기술진단을 실시하였다. 따라서 본 처리시설에 대해서는 기술진단보고서(2012. 08) 결과를 중심으로 내용을 제시하였다.

[표 6.1-104] 공정 및 운영분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
관거정비 로 불명수 유입차단	- 본 처리장에서는 처리장내 침사지 유입전단에 유입게이트를 설치하고 운영중에 있으며 강수량이 많은 날은 다량의 불명수가 유입되어 설계용량이상 유입시 BY PASS하고 있는 실정이며 - 최근년도(2011년 1월~2011년 12월) 일별 강수량을 비교하여 유입하수량 변화 추이를 나타냈으며, 유입량은 설계 3,400m³/일 대비 일 평균 3,462m³/일(101.8%), 일 최대 4,353m³/일(128%)이 유입되었으며 우기철인 7~9월 동안에 년 중 가장 많은 하수가 유입된 것으로 조사되었고 - 유구 공공하수처리장 관내 인구수는 6,851명으로 조사되어 1인 0.2m³/인의 하수발생량 계산시 1,370m³/인과 업체 폐수발생량 약 1,000m³/일을 적용시 총 하수발생량은 2,370m³/일임.	- 유구 공공하수처리시설의 처리구역은 모두 분류식으로 설치되어 있으나 불명수가 유입되는 것으로 판단되며 처리구역내 관거 진단과 정비를 통하여 불명수 유입을 배제함으로써 적정처리 유도.
배출업소 관리	- 하수처리장에서의 유입수질 시간대별 농도는 아침, 점심, 저녁의 식사시간대 이후 유입수질의 농도가 높고 오염물질 항목중 BOD가 COD 보다 높은 것이 일반적이나, 본 처리장의 경우는 타 지역과 반대로 BOD 농도가 COD보다 낮아 구역 내 폐수배출업소에서 배출되는 원인이라 판단됨. - 폐수배출업소에서 방류하는 유해물질 우려항목은 황금식물 강산 및 색도, 웅진케미칼(주)n-H 및 T-P, 웅진식품(주) 고농도 유기물질 및 T-N, 한국자카드식물 강산 및 색도 등이 배출되고 있으며 이들 폐수 배출업소에서 취약시간을 이용 유해물질을 배출할 경우 처리장 반응조에 충격을 주어 방류수 수질기준 준수가 어려울 수 있음. - 그동안 폐수배출업소 유해폐수 유입사례가 있었으며 당시 하수처리장에 유입된 폐수의 성상이 강산성 및 높은 색도가 유입되어 포기조 정상운영에 어려움을 주고 방류수 수질기준을 초과 방류.	- 공공하수처리장 운영자는 폐수배출업소에 대하여 취약시간에 무단방류확인 및 방류수 검사를 실시하여 문제점 발견시 관련기관에 협조요청을 하여야 하며, 각 폐수배출업소별 관련철을 만들어 정기 및 수시 점검사항을 기록 관리하며 - 관할 행정기관은 구역내 폐수배출업소에 대하여 정기 및 수시 지도점검을 실시하여 배출허용기준을 준수하도록 하여야 한다고 판단됨.



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.1-104] 표 계속

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
DO농도 적정 관리방안	○ 반응조 DO농도의 경시변화 조사결과 반응조의 DO농도 최고점이 약 5~7mg/L 범위로 높게 운전되고 있는 것으로 나타났으며 이와 같이 반응조내 DO농도가 지나치게 높게 유지될 경우에는 전력비 상승으로 처리비용이 증가할 뿐만 아니라 과잉 포기로 인한 플록(Floc)의 미세화로 처리수질이 악화될 우려가 있음.	○ 안정적이고 경제적인 반응조 관리를 위해서는 반응조 DO농도(용존산소)를 2~4mg/L 정도 범위로 유지하는 것이 바람직하며 송풍량 조절시 전력비용 절감을 줄일 수 있음.
약품(pH) 투입설비 설치	○ 폐수배출업소에서 취약시간을 이용 강산성 폐수를 배출할 경우 처리장 반응조에 충격을 주어 방류수 수질기준 준수가 어려울 수 있음.	○ 유입수 전단에 비상시 pH를 조절할 수 있는 약품(NaOH)투입 설비를 설치함.
인제거 시설설치	○ 진단기간 방류수 수질검사 결과를 T-P 0.308(3회 평균)mg/L로 2012년 방류수 수질기준(0.3mg/L)에 초과되고 있는 것으로 조사되었음.	○ 2012년 방류수 수질기준(0.3mg/L)에 안정적으로 배출하기 위해서는 인제거시설을 설치하여야 함.

[표 6.1-105] 기계 및 배관설비 분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
침사지 설비	○ 세목스크린 협잡물 인양을 호이스트로 인양 운영상 불편하고 안전에 문제가 있음.	〈세목스크린 협잡물 이송장치〉 ○ 안전하고, 편리하게 이송하기 위해서는 Pneumatic conveyor를 설치하여 지상 Armroll box에 바로 직투입 이송토록 한다.
	○ 유입펌프 임펠러가 volute타입으로 되어 자주 막혀 운영상 불편함.	〈유입펌프 보완〉 ○ 유입펌프 임펠러의 volute타입을 bladeless타입의 펌프로 교체.
반응조 설비	○ 송풍기 밸브 개도를 조정으로 에너지소비 과다 및 surging발생으로 장비고장 우려 - 계절별로 DO농도 맞추기 위해 적정송풍량 조절이 필요 - 밸브교축열에 의한 토출공기온도 상승으로 공정상 미생물에 악영향을 끼침	〈송풍기 인버터설치〉 ○ VFD(Inverter)설치로 회전수 제어운전 (20m ³ /min x 6,000mmAq x 37kW, 3대중 1대)

[표 6.1-106] 전기 및 계측제어 분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
계 측 제 어 설 비	○ 유입, 방류 유량계 검·교정 처리장에 설치된 유입, 방류 유량계는 장기간 사용 및 노후화로 측정능력이 저하된 것으로 나타나, 유량값의 정확도에 대한 신뢰도가 저하되어 처리공정의 물질수지 분석 등 처리장운전에 필요한 데이터의 신뢰도 유지 및 활용이 어려움.	유량계측기의 정확도에 대한 신뢰도 저하 문제는 오차부분을 교정(Calibration)하여 사용하되, 교정을 하여도 직선성 유지가 어려울 경우는 신품으로 교체하여 처리장의 적정 운전을 도모하도록 함.
	○ pH Meter 신설 본처리장은 유입수에 pH가 설치되지 않아 유입수의 pH 상태를 알 수가 없어 하수처리장에 폐수 유입시 신속한 대처가 어려운 실정임.	유입펌프정 또는 반응조에 pH Meter를 신설하여 pH상태를 알 수 있도록 함.
	○ DO Meter 교체 DO Meter는 자체점검관리기준에 의한 유지관리가 필요하며, 설비 노후화 및 센서의 수명 도래로 측정치의 오차가 발생되어 전반적인 포기조 운영감시가 어려운 실정임.	DO Meter는 장기간 사용으로 계측의 부정확도가 증가되었으며 계측기점검관리기준을 만들어 처리장에서 관리하는 계측기 부정확도 관리기준(예: 0.5ppm이내)을 유지하기 어려울 경우가 내구년한 도래로 판단할 수 있으므로 이때를 기점으로 중단기적인 교체 계획을 수립하도록 함.



제6장 공공하수처리시설 계획

4) 동학사 공공하수처리시설

동학사 공공하수처리시설은 2012년에 기술진단을 실시하였다. 따라서 본 처리시설에 대해서는 기술진단보고서(2012. 08) 결과를 중심으로 내용을 제시하였다.

[표 6.1-107] 공정 및 운영분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
공정 분야	○ 강우 등에 의한 불명수 저감대책 필요 – 강우시 유입수질 저하와 유입하수량 증가로 긴급차단게이트 개폐 조작을 통해 발생하수를 관로 내 저류하고 있는 실정임. 강우시 불명수 유입으로 인한 미처리하수 발생 및 방류수역의 오염, 처리수량 증가에 따른 처리장 운영비용 증가를 초래할 우려가 있음.	– 강우로 하천수위 상승시 하천변에 부설된 간선관로의 불량개소 등을 통한 불명수가 유입될 우려가 있으므로 불명수 유입차단을 위해 오수간선관로의 정밀조사 및 처리구역 내 가옥 내부 배수설비 상태를 점검하는 등 지속적인 유지관리가 필요함.
	○ 방류수 총인(T-P) 강화기준 준수 방안 – ‘12년 현재 공암, 동학사 처리장 T-P 항목 방류수수질기준은 II지역에 해당하는 0.3mg/L 이하이며, 기준준수를 위해서는 생물학적 처리와 추가적으로 응집제 주입을 병행하여야 함. – SBR반응조 내 응집제 주입시 유입수 BOD/T-P비, 반응조 말단 T-P농도에 따라 적량(AI/P 1~3mol)을 주입하여야 하며, 과다 투입시 MLSS 조성 변형과 질산화 및 탈질 속도 감소, 처리수 탁도 증가로 처리수질 악화 우려가 있음.	– 공암, 동학사 처리장은 비상주 무인운전으로 야간시간대, 시간별·일별 T-P농도에 따른 응집제 주입량 조절이 어려운 실정으로, – 안정적인 처리수질 확보를 위해서는 SBR 반응조 후단 인처리시설 설치가 필요한 것으로 판단됨.
	○ 유입 오염부하량 초과 대책 – 오염총량관리에 따라 할당부하량이 ‘11년 8.8→6.5kg/일(적용유량 1,300m³/일, 농도 5.0mg/L)로 감소, ‘12년부터 II지역 해당기준인 방류수 BOD 5.0mg/L 이하로 수질기준이 강화됨. – 유입 BOD오염부하량이 설계대비 봄·가을철 주말 평균 129%, 동학사 벚꽃 축제기간인 4월 평균 152%로 높게 유입되고 있어 생물반응조 송풍량 부족, 유기물산화 및 질산화를 위한 호기체류시간 감소로 기간별 방류수수질기준 초과우려가 있음.	– ‘11년 일최대 유입 BOD부하량 기준 SBR 반응조 운전인자 검토결과 유기물 제거가 주목적인 고부하형 조건으로 운전되고 있어 – 부하량 증가시 미처리하수 발생을 방지하고 안정적인 BOD, T-N 처리수질 확보를 위해 반응조 용적을 증대하여 적정 체류시간을 유지하는 방안이 타당한 것으로 판단됨.

[표 6.1-108] 기계 및 배관설비 분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
기계 및 배관 설비 분야	○ 유입펌프 보완방안 검토내용 – 유입펌프 임펠러가 volute타입으로 되어 자주 막혀 운영상 불편함.	– 유입펌프 임펠러의 volute타입을 bladeless타입의 펌프로 교체
	○ 반응조 송풍기 검토내용 – 밸브개도를 조정으로 에너지소비 과다 및 surging발생으로 장비고장 우려 – 계절별로 DO농도 맞추기 위해 적정송풍량 조절이 필요 – 밸브교축열에 의한 토출공기온도 상승으로 공정상 미생물에 악영향을 끼침.	– VFD(Inverter)설치로 회전수 제어운전

[표 6.1-109] 전기 및 계측제어 분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
계 측 제 어 설 비	○ DO Meter 교체 – DO Meter는 자체점검관리기준에 의한 유지관리가 필요하며, 설비 노후화 및 센서의 수명 도래로 측정치의 오차가 발생되어 전반적인 포기조 운영감시가 어려운 실정임.	– DO Meter는 장기간 사용으로 계측의 부정확도가 증가되었으며 계측기점검관리기준을 만들어 처리장에서 관리하는 계측기 부정확도 관리기준(예: 0.5ppm이내)을 유지하기 어려울 경우가 내구년한 도래로 판단할 수 있으므로 이때를 기점으로 중단기적인 교체 계획을 수립하도록 함.



제6장 공공하수처리시설 계획

5) 공암 공공하수처리시설

공암 공공하수처리시설은 2012년에 기술진단을 실시하였다. 따라서 본 처리시설에 대해서는 기술진단보고서(2012. 08) 결과를 중심으로 내용을 제시하였다.

[표 6.1-110] 공정 및 운영분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
공정 분야	○ 강우 등에 의한 불명수 저감대책 필요 – 강우시 유입수질 저하와 유입하수량 증가로 긴급차단게이트 개폐 조작을 통해 발생하수를 관로 내 저류하고 있는 실정임. 강우시 불명수 유입으로 인한 미처리하수 발생 및 방류수역의 오염, 처리수량 증가에 따른 처리장 운영비용 증가를 초래할 우려가 있음.	– 강우로 하천수위 상승시 하천변에 부설된 간선관로의 불량개소 등을 통한 불명수가 유입될 우려가 있으므로 불명수 유입차단을 위해 오수간선관로의 정밀조사 및 처리구역 내 가옥 내부 배수설비 상태를 점검하는 등 지속적인 유지관리가 필요함.
	○ 방류수 총인(T-P) 강화기준 준수 방안 – ‘12년 현재 공암, 동학사 처리장 T-P 항목 방류수수질기준은 Ⅱ지역에 해당하는 0.3mg/L 이하이며, 기준준수를 위해서는 생물학적 처리와 추가적으로 응집제 주입을 병행하여야 함. – SBR반응조 내 응집제 주입시 유입수 BOD/T-P비, 반응조 말단 T-P농도에 따라 적량(AI/P 1~3mol)을 주입하여야 하며, 과다 투입시 MLSS 조성 변형과 질산화 및 탈질속도 감소, 처리수 탁도 증가로 처리수질 악화 우려가 있음.	– 공암, 동학사 처리장은 비상주 무인운전으로 야간시간대, 시간별·일별 T-P농도에 따른 응집제 주입량 조절이 어려운 실정으로, – 안정적인 처리수질 확보를 위해서는 SBR반응조 후단 인처리시설 설치가 필요한 것으로 판단됨.

[표 6.1-111] 기계 및 배관설비 분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
기계 및 배관 설비 분야	○ 유입펌프 보완방안 검토내용 - 유입펌프 임펠러가 volute타입으로 되어 자주 막혀 운영상 불편함.	- 유입펌프 임펠러의 volute타입을 bladeless타입의 펌프로 교체
	○ 반응조 송풍기 검토내용 - 밸브개도를 조정으로 에너지소비 과다 및 surging발생으로 장비고장 우려 - 계절별로 DO농도 맞추기 위해 적정송풍량 조절이 필요 - 밸브교축열에 의한 토출공기온도 상승으로 공정상 미생물에 악영향을 끼침.	- VFD(Inverter)설치로 회전수 제어운전

[표 6.1-112] 전기 및 계측제어 분야

구 분	현황 및 문제점	대 처 방 안
전기 및 계측 제어 설비 분야	○ DO Meter 교체 - DO Meter는 자체점검관리기준에 의한 유지관리가 필요하며, 설비 노후화 및 센서의 수명 도래로 측정치의 오차가 발생되어 전반적인 포기조 운영감시가 어려운 실정임.	- DO Meter는 장기간 사용으로 계측의 부정확도가 증가되었으며 계측기점검관리기준을 만들어 처리장에서 관리하는 계측기 부정확도 관리기준(예: 0.5ppm이내)을 유지하기 어려울 경우가 내구년한 도래로 판단할 수 있으므로 이때를 기점으로 중단기적인 교체 계획을 수립하도록 함.



제6장 공공하수처리시설 계획

라. 소규모하수처리시설별 문제점 및 개선방안

현재 운영중인 소규모하수처리시설에 대하여 가동이후 시설관리에 따른 문제점을 제시하기 위해 앞서 6.1.1절의 시설현황 및 운영현황에서 최근 5년간의 유입하수수질 및 유량 등을 검토하였으며, 각 처리시설의 구조물에 대한 문제점은 해당 처리시설에 대한 현장조사 결과 및 금회 실시한 기술진단 결과를 중심으로 내용을 제시하였다.

1) 계룡문화 공공하수처리시설

본 절에서는 계룡문화 공공하수처리시설의 공정 및 운영 분야에 대한 기술진단을 실시한 기술진단보고서(2012.02) 결과를 중심으로 현황 및 문제점, 그리고 개선방향에 대하여 제시하였다.

[표 6.1-113] 공정 및 운영분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
부패고형물 제거	○ 기술진단 기간 각 조 내부 개면측정결과 1m정도 부패고형물이 적체되어 있으며 유입하수는 각 조 구분없이 동일수위로 처리되지 않고 자연유하로 방류되고 있음	○ 각 조의 부패고형물을 조속히 제거하여 처리시설을 정상화하고 향후 조 내의 슬러지 및 헤파물의 유입상태에 따라 주기적인 청소가 이루어져야 함
배관 보완	○ 처리장에 설치된 각종 배관의 손상으로 인하여 유입, 송풍, 내부반송, 오니반송 등의 배관이 손상되어 시설 정상운영이 어려운 실정임	○ 각종배관을 정상화하여 공정별 각 조별 운전조건을 완벽하게 운영될 수 있도록 하여야 함
지하구조물 보수	○ 토목구조물 부식으로 벽면에 빈틈이 생겨 수위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 자연유하됨	○ 토목구조물 부식으로 벽면을 보수하여 시설 운영에 정상화 시킴

2) 의당문화 공공하수처리시설

본 절에서는 의당문화 공공하수처리시설의 공정 및 운영 분야에 대한 기술진단을 실시한 기술진단보고서(2012.02) 결과를 중심으로 현황 및 문제점, 그리고 개선방향에 대하여 제시하였다.

[표 6.1-114] 공정 및 운영분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
부패고형물 제거	○ 기술진단 기간 각 조 내부 개면측정결과 1m정도 부패고형물이 적체되어 있으며 유입하수는 각 조 구분없이 동일수위로 처리되지 않고 자연유하 방류되고 있음	○ 각 조의 부패고형물을 조속히 제거하여 처리시설을 정상화하고 향후 조 내의 슬러지 및 헤파물의 유입상태에 따라 주기적인 청소가 이루어져야 함

3) 우성문화 공공하수처리시설

본 절에서는 계룡문화 공공하수처리시설의 공정 및 운영 분야에 대한 기술진단을 실시한 기술진단보고서(2012.02) 결과를 중심으로 현황 및 문제점, 그리고 개선방향에 대하여 제시하였다.

[표 6.1-115] 공정 및 운영분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
부패고형물 제거	○ 기술진단 기간 각 조 내부 개면측정결과 1m정도 부패고형물이 적체되어 있으며 유입하수는 각 조 구분없이 동일수위로 처리되지 않고 자연유하로 방류되고 있음	○ 각 조의 부패고형물을 조속히 제거하여 처리시설을 정상화하고 향후 조 내의 슬러지 및 협잡물의 유입상태에 따라 주기적인 청소가 이루어져야 함
Air Lift Pump 및 배관 보완	○ Air Lift Pump가 설치되어 운영중에 있으나 처리장에 설치된 각종 배관의 손상으로 인하여 송풍량 및 반송량 조절이 어려운 실정	○ DO, 반송오니, 배양조미생물 조정 등의 공정별 운전조건을 완벽하게 운영될 수 있도록 Air Lift Pump 및 각종배관 보완하여야 함.
충진된 여재 표면 정상화	○ 순환여과분해조에 충진된 여재표면 및 조 내에 슬러지가 적체되어 있어 충진 여재가 혐기성조 및 유량조 정조로 이탈된 상태로 적절한 처리 효율을 기대하기 어려운 실정	○ 다른 처리조로 월류된 여재를 회수하고 조내 여재의 청소가 조속히 이루어져야 할 것이며, 향후 여재세척을 주기적으로 실시



제6장 공공하수처리시설 계획

4) 갑사, 경천 공공하수처리시설

본 절에서는 갑사 및 경천 공공하수처리시설의 공정 및 운영 분야에 대한 기술진단을 실시한 기술진단보고서(2012.07) 결과를 중심으로 현황 및 문제점, 그리고 개선방향에 대하여 제시하였다.

[표 6.1-116] 공정 및 운영분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
관거정비 로 불명수 유입차단 (갑사, 경천)	〈공통〉 – 최근 1년(2011.1월~2011.12월) 일별 유입 하수량 변화 추이를 확인한 결과 갑사공공하수처리장의 경우 설계 400m³/일 대비 일 최대유입량은 653m³/일, 경천 공공하수처리시설의 경우 설계 150m³/일 대비 일 최대유입량은 293m³/일로 유입 되었으며 우기철인 6~8월 동안에 년 중 가장 많은 하수가 유입된 것으로 조사되었으며 이는 우기시 우수 유입에 대한 영향으로 판단 됨	○ 갑사, 경천공공하수처리장 모두 처리구역 내 관거진단을 통하여 불명수 유입을 배제하도록 구체적인 계획을 연차 별로 수립·추진하여 불명수의 유입을 차단 조치하여야 한다고 사료됨.
갑사 및 경천 총인 약품투입 설비 개선	〈갑사〉 갑사공공하수처리시설은 총인의 방류수 수질기준 준수를 위해 PAC 약품투입 설비를 설치하여 포기조에 투입하고 있으나 진단 기간 방류수 수질을 분석한 결과 SS항목이 9.5mg/L로 안정적인 수질이라고 할 수 없으며 우기시 유입량이 증가할 경우 방류수 수질기준 준수가 어려울 것으로 판단됨 〈경천〉 갑사공공하수처리시설은 총인의 방류수 수질기준 준수를 위해 PAC 약품투입 설비를 설치하여 UMBR조에 투입하고 있으나 진단기간 방류수 수질을 분석한 결과 SS항목이 9.5mg/L로 안정적인 수질이라고 할 수 없으며 우기시 유입량이 증가할 경우 방류수 수질기준 준수가 어려울 것으로 판단됨	○ PAC 약품투입을 최종침전지 전단에 투입하여 T-P 및 SS제거 효과 유도 ○ PAC 약품투입을 경사판 침전지 전단에 투입하여 T-P 및 SS제거 효과 유도

[표 6.1-117] 기계 및 배관설비 분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
갑사지구	〈유입펌프 유량계 배관 변경〉 유입펌프에 설치된 유량계 By-pass 배관이 유량계 하부로 설치되어 있어 침사물에 의한 막힘으로 수리 및 점검 시 사용이 어려울 것으로 판단됨	유입펌프의 유량계 By-pass배관과 주배관의 상·하 위치 변경 또는 수평으로 재설치
	〈침전지 상부 스크 가이드 설치〉 침전지 상부에 스크 유입구가 설치되어 있으나 스크 유입구 전단부에서 유로저항으로 인해 스크이 유입구 안쪽으로 유출되는 현상이 발생하고 있어 스크 수거율이 저하됨	침전지 상부 스크이 효율적으로 수거되도록 기존 스크 수거기에 스크 가이드 부착
경천지구	〈소독장치 보완〉 본 시설에는 수로형 자외선 소독시설이 설치되어 있으나 Lamp가 소손된 상태로 By-pass 운전되고 있음	소손된 Lamp는 조속히 교체하여 정상 운전하도록 함
공정 및 운영 분야	○ 공공하수처리시설 원심탈수기 효율증대 방안 - 현재 원심탈수기로 증설시설 잉여슬러지만 탈수하고 있으며 고분자응집제 투입률이 6.8%/DS로 설계기준 0.8%/DS에 비해 과다함. - 잉여슬러지 농도는 0.61~0.71%로 낮은 수준으로 원심탈수기 용량 25m ³ /일 이상 과다 투입시 탈리여액 수질악화와 약품 사용량 증가원인이 되고, 슬러지 농도가 낮은 경우 처리용량 감소와 함수율 증가를 초래함.	- 기존증설시설 잉여슬러지 발생량은 여름철을 제외하고 계획슬러지량 (260m ³ /일) 및 저류조 용량을 초과한 반면, 고형물량은 설계기준 2,083kgDS/일 이내임. - 따라서 탈수효율 및 처리용량 증대를 위해 원심탈수기 전단에 슬러지농축공정을 추가하는 것이 필요함.
	○ 매립장침출수 연계지점 변경 - '11년 여름철(7~8월) 유입하수량은 기간 내내 시설용량 35,000m ³ /일을 초과하였으며, 침출수저류조 평균 체류시간은 5.3일로 집중호우 기간 동안 침출수 전처리수의 장기간 저류가 불가함. - 동 기간 T-N 연계부하율이 1.3~3.5% 정도로 통합분배조로 투입시 미처리 상태로 일차침전지 후단에서 일부 by-pass될 우려가 있음.	- 침출수 전처리수의 SS농도는 연 중 대부분 50mg/L 미만으로 낮아 별도의 전처리공정이 불필요하므로 투입지점을 당초 통합분배조에서 생물반응조(혐기조 전단 반송슬러지 수로)로 변경하는 것이 바람직함.



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.1-118] 기계 및 배관설비 분야

구분	현황 및 문제점	개선방향
기계 및 배관 설비 분야	○ 기존 일차침전지 유입 및 유출수로 교반용 송풍기 설치 – 증설시설 일차침전지 유입 및 유출수로 교반용 송풍기는 별도 설치 운영되고 있으나 기존시설 일차침전지 수로 교반용 공기는 생물반응조 송풍기 토출배관에서 분기하여 공급하고 있어 주기적인 공급에 어려움이 있음.	– 지하 공동구에 유입수로 교반용 송풍기를 별도로 설치하고, Timer 에 의해 3~4회/일, 약 30분 정도 가동하여 공기를 공급하도록 함.
	○ 기존 일차침전지 슬러지수집기 점검 및 보완 – 기존 일차침전지 슬러지수집기는 '96년 설치 후 시설교환 없이 현재까지 가동되고 있어 수중시설인 본체용 체인, Sprocket Wheel, Flight, Wearing Shoe 등의 마모로 기능이 저하된 상태로 운영되고 있고, 체인 절단 등의 고장 발생시(수리기간 장기간 소요) 시설 운영에 어려움이 예상됨.	– 지별로 순차적으로 배수하여 슬러지수집기 구성시설에 대한 점검을 실시하고 마모 및 노후화된 시설은 교체하도록 함.
	○ 드럼스크린 교체 – 일차침전지에서 발생한 생슬러지는 드럼스크린에서 슬러지 내 함유된 고형물 및 협잡물을 제거한 후 농축조로 유출되도록 계획되었으나 용량부족에 따른 Overflow현상으로 가동중지 상태로 운영되고 있어 후단 농축조의 부하 증가의 원인이 되고 있음.	– 기존 스크린은 철거하고 충분한 용량의 드럼스크린 및 스크류프레스로 교체
	○ Belt Press 탈수기 여과포 자동세척 장치 설치 – Belt Press형 탈수기의 여과세척장치는 고정식으로 설치되어 있어 효과적인 세척이 어렵고 다량의 세척수가 사용되고 있어 에너지 낭비현상이 발생되고 있음.	– 탈수기의 여과세척 효율이 증대되도록 세척방식을 고정식에서 좌우 이동형 변경
	○ 잉여슬러지 농축기 신설 – 농도가 낮은 이차침전지 잉여슬러지는 곧바로 원심 탈수하고 있어 탈수효율 저하에 따른 가동시간 증가로 동력비가 낭비되고 있음.	– 원심탈수기의 효율을 증대되도록 잉여슬러지를 농축한 후 공급될 수 있도록 농축기 신설

[표 6.1-119] 전기 및 계측제어설비

구분	현황 및 문제점	개선방향
전기 및 계측 제어 설비 분야	○ 폴리머 유량계 교체 - 기존 탈수기동에 설치되어 있는 폴리머 유량계는 설비 및 검출기 노후화로 유량값이 측정되지 않고 있어 슬러지 처리공정의 합리적인 운전관리가 어려움.	- 기존 탈수기동 폴리머 유량계는 신제품으로 교체하여 적절한 약품공급량의 관리를 통해 처리장의 슬러지 처리공정의 원활한 운전을 도모함.
	○ MLSS Sensor 교체 - MLSS Meter의 정확도 결여 및 측정불가상태로 인하여 증설 생물반응조 적정운전 조건 유지가 어려워 전반적인 생물반응조 운영감시가 어려운 실정임.	- MLSS Sensor는 장기간 사용으로 내구연한이 도래되어 계측의 부정확도 및 측정불가로 교체하여 사용하도록 함.
	○ DO Sensor 교체 - DO Meter는 자체점검관리기준에 의한 유지관리가 필요하며, 센서의 수명 도래로 측정치의 오차가 발생되어 전반적인 생물반응조 운영감시가 어려운 실정임. - 따라서, 생물반응조 송풍량 공급에 중요한 영향을 미치는 정확한 DO 농도가 계측되지 않아, 생물반응조 전반적인 용존산소 농도의 24시간 경향파악이 어려운 실정임.	- DO Meter는 장기간 사용으로 계측의 부정확도가 증가되었으며 전체 교체하는 것보다는 계측기점검관리기준을 만들어 처리장에서 관리하는 계측기 부정확도 관리기준을 유지하기 어려울 경우가 내구연한 도래로 판단할 수 있으므로 이때를 기점으로 중단기적인 교체 계획을 수립하도록 하고 이번에는 Sensor를 교체하여 정확한 DO값이 측정되도록 함.
	○ ORP Sensor 교체 - ORP Meter는 자체점검관리기준에 의한 유지관리가 필요하며, 센서의 수명 도래로 측정치의 오차가 발생되어 전반적인 생물반응조 운영감시가 어려운 실정임.	- ORP Sensor는 장기간 사용으로 계측의 부정확도가 증가되어 Data로서의 신뢰성이 없으므로 센서를 교체하여 생물반응조내의 산화환원전위차량을 측정하여 처리수의 활성화 효율을 높임.



제6장 공공하수처리시설 계획

6.2 계획의 기본방향

6.2.1 시설계획

하수도 시스템의 효율증대를 위해 공공하수처리시설 확충사업과 하수관거 정비사업을 동시에 고려해 계획을 수립하고 추진하여야 한다.

본 계획상의 공공하수처리시설계획은 전항에서 언급된 제반 문제점에 대한 개선방안을 중심으로 공공하수처리시설계획의 기본방향을 설정하고 목표년도인 2030년까지 합리적인 단계별 처리시설 사업의 시행을 위하여 아래와 같은 기본방향에 따라 시설계획을 수립하였다.

○ 기존 시설의 최적 활용을 위한 계획지표의 조정

- 기존 공공하수처리시설의 최적운영을 위한 운전조건 도출
- 관거정비를 통한 지하수 및 불명수 유입 저감
- 광역처리방식을 지양하고 수계별 또는 소구역 단위로 하는 발생원처리방식을 도입하여 발생원중심의 중·소 하수처리시설 체계를 구축
- 공공기관에서 시행하는 대규모 택지개발, 구획정리사업 시에는 발생원에서 직접 처리를 원칙으로 하여 기존 처리시설의 처리용량부족 가중을 억제
- 오염총량관리계획에 처리시설 확충(신·증설) 및 기존시설 등의 삭감계획이 수립된 경우, 삭감량을 확보할 수 있는 시설계획을 수립

○ 처리수의 재이용

- 지역의 제반여건을 감안하여 대체 수자원으로 활용토록하고 합리적인 수자원으로 재이용하기 위한 관리체계를 구축
- 공공하수처리시설의 장내용수(조경 및 청소용수포함)는 처리수의 재이용을 기본으로 하고 인근의 하천유지용수 및 농업용수, 조경용수, 산업단지의 공업용수, 재개발이나 신규개발지역의 상업용 및 공공용 화장실용수 등 실질적인 재이용율을 높일 수 있도록 단계별 계획수립
- 현장조사를 통한 지역특성 및 실정을 파악하여 우선 공급지역과 공급용도 결정

○ 공공하수처리시설의 주민친화형 공간유도

- 지역주민에게 휴식공간을 제공하여 처리시설에 대한 인식전환 유도
- 신규로 시설하는 도심지 인근 공공하수처리시설은 가급적 지하화하고 지상공간은 공원 또는 운동시설 등 주민편의 공간으로 활용할 수 있도록 방안을 강구
- 공공하수처리시설의 개방으로 시민, 학생의 견학 및 운영의 투명성 제고

○ 하수찌꺼기 Cake처분방안 개선

- 하수찌꺼기 처리공정 개선 검토
- 고도처리시설 도입 시의 개선방향 검토
- 하수찌꺼기 환경부하를 감소시키는 자연순환 방식을 도입하고 재활용하거나 자원화할 수 있는 방안 검토

6.2.2 처리시설의 운영관리 계획

발생원 중심이 중·소규모 공공하수처리시설과 기 운영중인 공공하수처리시설을 통합적으로 관리할 수 있는 중앙집중형 운영관리시스템의 구축 및 하수가 발생하는 지역별 특성에 적합한 하수처리체계 구축계획을 다음과 같은 내용으로 계획·수립하였다.

가. 처리구역 내 발생하수를 전량 처리할 수 있는 처리시설 용량 확보

- 처리구역 분할 및 기존공공하수처리시설 증설을 검토하여 공주시 일최대 하수량 예측의 최적화를 통한 단계별 시설용량계획 수립
- 관거정비를 통한 지하수 및 불명수 유입 저감
- 광범위한 처리구역을 대상으로 하는 광역처리방식을 지양하고 수계별 또는 소구역을 단위로 하는 분산처리방식(발생원 처리방식)을 적극적으로 도입

나. 하수처리수의 재활용

- 공공하수처리시설 하수처리수를 고도처리(3차 처리)하여 주변 지역의 중수도로 활용(인근 지역, 신규 택지개발지역, 신규 대형건물 등의 화장실 용수, 공업용수, 기타 조경용수 등)
- 대규모 용수 수요처(대형 빌딩, 대규모 주택단지 등)에서 하수를 처리하여 재활용 유도

다. 소규모 공공하수처리시설 건설

- 하수가 발생하는 발생원별·지역별 특성에 적합한 하수처리체계를 구축
- 건천화된 하천 상류지역에 소규모 공공하수처리시설을 건설하여 하수처리수를 방류함으로써 하천의 건천화를 해소하고 지역주민에게 친수공간을 제공
- 관로연장을 최소화해 I/I(침입수/유입수) 및 하수의 누수 등의 문제 해결



제6장 공공하수처리시설 계획

라. 공공하수처리시설의 주민친화형 공간조성계획

- 공공하수처리시설을 상부복개 또는 지하화하여 공원 및 체육시설 등을 조성
 - 지역주민에게 휴식공간을 제공하여 공공하수처리시설에 대한 인식전환 유도
- 탈취시설을 완비하여 인근 주민의 거부감 최소화
- 처리시설의 개방으로 시민, 학생의 견학 및 운영의 투명성 제고

마. 고도처리시설 도입

- 장래 지속적인 수질환경기준 강화에 대비하고 방류수역의 수질개선을 위해 고도처리(질소, 인 제거)시설을 적극적으로 도입

바. 하수도시설의 통합운영관리체계 구축

- 발생원 중심의 공공하수처리시설과 기 운영 중인 공공하수처리시설을 통합적으로 관리할 수 있는 중앙집중형 운영관리시스템의 구축계획을 수립
- 공공하수처리시설 운영과 관련된 운전 데이터의 축적과 하수량, 수질 및 오염부하량의 자동 분석방법에 대한 계획을 수립

6.3 시설개량 및 고도처리계획

6.3.1 시설개량계획

본 계획에서는 기존 공공하수처리시설의 문제점을 해결하고 장래 계획하수량 및 오염부하량 증가로 인한 계획수질농도 상승에 대한 처리효율을 극대화하여 강화된 방류수질기준을 충족하기 위해 기존시설에 대한 개선방안을 제시하여 효율적인 하수처리가 이루어질 수 있도록 시설개량계획을 수립하도록 하였으며, 유입수질의 향상에 관계없이 기존 시설을 최대한 활용하거나 일부시설의 보완 또는 운전조건의 변경을 통하여 시설을 개량할 수 있도록 계획을 수립하고자 하였다.

가. 시설개량계획 검토 시 고려사항

- ◎ 전 절에서 제시된 문제점에 대한 단계별 개량계획 수립
- ◎ 유입수질농도의 상승에 관계없이 기존시설을 최대한 활용하거나 일부 시설의 보완 또는 운전조건의 변경을 통하여 시설을 개량할 수 있는 계획을 수립
- ◎ 시설운영에 필수적인 기 설치된 감시제어시스템 기능의 향상 계획
- ◎ 하수처리공정의 변경 없이 하수처리효율을 극대화 계획
- ◎ 비전문운영자를 위한 전문가 시스템 구축계획
- ◎ 유입수질이 당해 연도에 계획된 설계유입수질의 50%미만, 유입하수량이 계획하수량의 60%이내, C/N비가 3.5이하인 시설은 하수관거의 문제점 조사 및 최소화 상기 각 항목이 그 이상으로 개선되는 시점에 맞추어 계획
- ◎ 기 실시된 기술진단 결과는 분석하여 시설개량 계획 수립



제6장 공공하수처리시설 계획

나. 개선 및 개량 검토

1) 공공하수처리시설 유입하수량, 유입수질 및 방류수질 검토

가) 유입하수량 검토

공주시에서 운영 중인 공공하수처리시설의 유입하수량을 조사하여 시설용량과 비교·검토하였다.

[표 6.3-1] 유입하수량 비교·검토

구 분	시설용량 대비 유입하수량 비교·검토							비 고
	시설용량 (㎥/일)	연평균		비 강우 시		강우 시		
		하수량 (㎥/일)	비율 (%)	하수량 (㎥/일)	비율 (%)	하수량 (㎥/일)	비율 (%)	
공 주	35,000	29,501	84.3	27,860	79.6	32,021	91.5	
유 구	3,400	3,542	104.2	3,528	103.8	3,564	104.8	
동학사	1,800	1,467	81.5	1,408	78.2	1,557	86.5	
공 압	1,800	1,434	79.7	1,373	76.3	1,527	84.8	
신 관	4,500	2,521	56.0	2,507	55.7	2,542	56.5	

주) 유입하수량은 2013년 평균운영현황임

현재 공주시에서 운영 중인 5개 공공하수처리시설 유입하수량은 앞절 “6.1 현황 및 문제점 > 6.1.2 문제점 > 가. 유입하수량”에서와 같이 **공주, 동학사, 공암** 공공하수처리시설의 경우 시설용량 대비 유입하수량이 비 강우 시 90%이상 초과 시설은 없는 것으로 검토되었다.

각각의 처리시설들을 살펴보면, 먼저 **공주** 공공하수처리시설의 경우 지속적인 공주시 하수관거정비사업이 진행되며 하수관로 분류식화 사업이 진행 중이나, 현재까지 일부 합류식 관로가 존치하여, 우기 시 강수량에 영향이 있는 것으로 판단된다. 우기 시 강수량에 따라 다소 차이가 있겠지만 우기 시 유입하수량이 시설용량을 빈번하게 초과하고 있음을 알 수 있다.

동학사 공공하수처리시설의 경우 유입하수량이 우기 시 다소 영향을 받는 것으로 판단되며, 우기 시 강수량에 따라 다소 편차가 있으나, 유입하수량이 시설용량을 근접하

거나, 초과하는 것을 알 수 있다. 이는 동학사 공공하수처리시설 우기 시 강우량에 따른 하수량 증가 및 지역 특성상 관광오수량에 대한 변동 등 계절별, 시간별 유입하수량 편차가 심하고, 지하수사용량, 관광오수량 변동 등이 유입하수량 증가 요인이 되어 시설용량을 근접하거나, 초과하여 운영되는 것으로 판단된다.

공암 공공하수처리시설의 경우 유입하수량이 우기 시 다소 영향을 받는 것으로 판단되며, 기존 처리시설 시설용량 산정 시 검토 제외된 지하수사용량 등에 의해 유입하수량이 계획하수량 대비 증가, 시설용량을 근접하거나, 초과 운영되는 것으로 판단된다.

위와 같이 공주, 동학사, 공암 공공하수처리시설들은 공통적으로 **강우 시 하수량이 영향을 받는 것으로 검토되었으며, 강우 시 유입하수량 저감대책으로 오점조사 등 하수관로 조사를 통하여 불명수 저감 대책이 선행되어야 할 것으로 판단된다**, 또한 동학사, 공암 처리시설의 경우 관광오수량 및 지하수사용량 등에 의해 **시설용량 대비 유입하수량이 증가하여 유입되는 것으로 검토되었으나, 동학사(1단계 : 700m³/일), 공암(1단계 : 300m³/일 / 3단계 : 3,900m³/일) 처리시설의 증설이 계획 중 이므로 개량 계획에서는 용량 증설에 대한 부분은 제외하였다.**

유구 공공하수처리시설의 경우 **시설용량 대비 유입하수량이 연평균, 비 강우 시, 강우 시 모두 90%이상 초과하여, 우기 시 영향이 비교적 적은 것으로 판단되나, 평균적으로 유입하수량이 시설용량을 근접하거나 초과하는 것을 알 수 있다.** 이는 기존 처리시설 시설용량 산정 시 검토 제외된 지하수사용량 및 공장폐수량(유구농공단, 유구자카드일 반상업단지) 변동 등에 의해 유입하수량이 계획하수량 대비 증가, 시설용량을 초과 운영되는 것으로 금회 검토되었으나, **시설용량 증설이 1단계 계획 중이므로 개량 계획에서는 용량 증설에 대한 부분은 제외하였다.**

신관 공공하수처리시설의 경우 설계 시 계획된 하수량 중 일부가 현재까지 유입되고 있지 않아, 시설용량 대비 유입하수량이 연평균 56.0%로 유입되고 있으며, 월평균 유입하수량을 볼 때 **안정적으로 유입되는 것을 알 수 있다.**



제6장 공공하수처리시설 계획

나) 유입수질 및 방류수질 검토

공주시에서 운영중인 공공하수처리시설의 유입수질과 방류수질을 조사하여 설계수질 대비 유입수질의 비율 및 방류수질 등을 비교·검토하였다. 또한 2012년 1월 이후 강화된 방류수질 및 공주시 오염총량시행계획 구역에 포함되는 처리시설의 BOD 기준은 시행계획 지표를 준용하여 적용하고 기타 항목 및 지역에 대해서는 설계 방류수질기준과 방류수 수질기준을 고려하여 최저값을 적용하여 검토하였다.

[표 6.3-2] 유입수질 및 방류수질 비교·검토

구분		설계기준과 유입수질 비교				설계기준과 방류수질 비교		
		설계수질 (mg/L)	유입수질 (mg/L)	설계대비 (%)	C/N비	설계값 (mg/L)	운영값 (mg/L)	설계대비 (%)
공 주	BOD	150	165.2	110.1	4.04	10 이하	1.8	18.0
	COD	125	95	76.0		15 이하	6.1	40.7
	SS	150	144.1	96.1		10 이하	1.1	11.0
	T-N	35	40.9	116.9		15 이하	9.1	60.7
	T-P	6	4.2	70.0		2 이하	0.072	3.6
유 구	BOD	129.8	177.5	136.7	5.60	10 이하	2.2	22.0
	COD	123.4	101.7	82.4		15 이하	6.7	44.7
	SS	134.1	149.1	111.2		10 이하	1.6	16.0
	T-N	30.9	31.672	102.5		15 이하	5.641	37.6
	T-P	5.3	3.285	62.0		2 이하	0.086	4.3
동학사	BOD	107.6	202.8	188.5	6.20	10 이하	2.3	23.0
	COD	80.2	117.3	146.3		15 이하	7.3	48.7
	SS	98.6	160.2	162.5		10 이하	1.2	12.0
	T-N	22.1	32.715	148.0		15 이하	9.193	61.3
	T-P	4.2	3.346	79.7		2 이하	0.156	7.8
공 암	BOD	203.9	180.3	88.4	5.70	10 이하	2.0	20.0
	COD	153.1	103.9	67.9		15 이하	6.5	43.3
	SS	161.0	157.2	97.6		10 이하	0.6	6.0
	T-N	41.2	31.617	76.7		15 이하	8.537	56.9
	T-P	6.0	3.25	54.2		2 이하	0.163	8.2
신 관	BOD	185.0	197	106.49	4.27	5.0	1.0	20.0
	COD	145.0	99.3	68.48		15.0	5.5	36.7
	SS	180.0	201.2	111.78		3.0	0.9	30.0
	T-N	38.0	46.145	121.43		15.0	8.768	58.5
	T-P	4.3	5.356	124.56		0.2	0.040	20.0

주) 1. 유입수질 및 운영방류수질은 2013년 평균운영현황임

[표 6.3-3] 공공하수처리시설 설계 방류수질 및 방류수 수질기준

시설명	설계 방류수질					방류수 수질기준					지역 구분
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
공 주	10.0	15.0	10.0	15.00	2.00	2.9	15.0	10.0	15.00	0.30	오충, II지역
유 구	10.0	15.0	10.0	15.00	2.00	2.9	14.0	5.0	15.00	0.27	오충, II지역
동학사	10.0	15.0	10.0	15.00	2.00	2.9	14.0	5.0	15.00	0.27	오충, II지역
공 암	10.0	15.0	10.0	15.00	2.00	2.9	14.0	5.0	15.00	0.27	오충, II지역
신 관	5.0	15.0	3.0	15.00	0.20	2.9	15.0	3.0	15.00	0.20	오충, II지역

주) 생태독성항목(TU)는 1미만 공통 적용, T-N은 동절기 완화조건 삭제

다) 개량 및 개선계획

공공하수처리시설의 개량 및 개선 계획은 다음의 사항을 고려하여 계획하였다.

- 개선계획 : 처리시설의 설계 방류수질(BOD)의 기준이 강화된 방류수 수질기준 (BOD)을 초과, 설계유입수질대비 운영유입수질 BOD값이 120%를 초과하는 공공 하수처리시설
- 개량계획 : 유입하수수질 T-N이 고농도로 유입되어 T-N항목의 처리효율이 저 하되는 경우, 유입수질이 당해년도에 계획된 설계유입수질의 50%미만, 유입하수 량이 계획하수량의 60%이내, C/N비가 3.5이하인 공공하수처리시설

[표 6.3-4] 유입 및 방류수 수질(BOD), 유입하수량 및 C/N비 검토

구분	설계수질과 운영수질 비교 (BOD값)			방류수질 비교 (BOD값)			시설용량대비 유입하수량(%)		C/N비
	설계유입 수질(mg/L)	운영유입 수질(mg/L)	설계대비 (%)	설계방류 수질(mg/L)	운영방류 수질(mg/L)	방류수질 기준(mg/L)	강우시	비강우시	
공주	150.0	165.2	110.1	100이하	1.8	50이하	91.5	79.6	4.04
유구	129.8	177.5	136.7	100이하	2.2	50이하	104.8	103.8	5.60
동학사	107.6	202.8	188.5	100이하	2.3	50이하	86.5	78.2	6.20
공암	203.9	180.3	88.4	100이하	2.0	50이하	84.8	76.3	5.70
신관	185.0	197.0	106.5	50이하	1.0	50이하	56.5	55.7	4.27

주) 1. 유입하수량, 유입수질 및 방류수질은 2013년 평균운영현황임
2. 방류수 수질기준 : 금회 최종목표년도(2035년) 목표수질기준



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-5] 유입수 수질(T-N) 검토

구 분	시설용량대비 유입하수량 (비강우시(%))	유입 설계 · 운영수질 비교 (T-N값)			초과횟수 (일, %)		방류 설계 · 운영수질 비교 (T-N값)		
		설계수질 (mg/L)	운영수질 (mg/L)	설계대비 (%)	120% 초과	150% 초과	설계수질 (mg/L)	운영수질 (mg/L)	설계대비 (%)
공주	79.6	35	40.904	116.9	159 (43.6%)	5 (1.4%)	150이하	9.100	60.67
유구	103.8	30.9	31.672	102.5	19 (5.2%)	0 (0.0%)	150이하	5.641	37.61
동학사	78.2	22.1	32.715	148	334 (91.5%)	168 (46.0%)	150이하	9.193	61.29
공암	76.3	41.2	31.617	76.7	2 (0.5%)	0 (0.0%)	150이하	8.537	56.91
신관	55.7	38.0	46.145	121.4	109 (51.0%)	36 (17.0%)	150이하	8.768	58.45

- 주) 1. 유입하수량 및 유입 및 방류수질(T-N)은 2013년 평균운영현황임.
 2. 공주, 유구, 동학사, 공암 공공하수처리시설의 설계수질 초과횟수는 2013년 1월~12월 일자료를 기준으로 함.
 3. 신관 공공하수처리시설의 설계수질 초과횟수는 2013년 6월~12월 일자료를 기준으로 함.

설계유입수질대비 운영유입수질 BOD값이 120%이상 초과하여 운영되고 있는 처리시설에 대해서 개선이 필요한 것으로 판단된다. 그에 대한 해당 시설인 **유구, 동학사** 공공하수처리시설은 개선 및 개량, 필요에 따라 반응조 용량 증설 등이 필요한 것으로 검토되었다.

우선 **동학사** 공공하수처리시설의 경우 앞절 “6.1 현황 및 문제점 > 6.1.1 시설현황 및 운영현황”에서와 같이 평균적으로 BOD 유입수질이 설계수질대비 초과 유입되고 있으며, 특히 봄 · 가을철 행락기간에는 유입수질이 증가로 적정처리가 매우 어려운 상황이다.

또한 **유구** 공공하수처리시설의 BOD 유입수질은 2009년 ~ 2012년까지는 비교적 설계수질 이내로 유입되고 있었으나, 2012년 이후 유입수질이 점차 증가하는 추세이며, 특히 최근(2013년)들어 동학사 공공하수처리시설과 유사하게 마곡사와 인접한 지역임을 감안했을 때 봄철 행락기간(4~5월)에는 유입수질이 크게 증가하여 적정처리가 매우 어려운 상황이다. 또한 유구 공공하수처리시설은 공장폐수를 연계처리 함으로서 폐수배출업소 유해폐수 유입사례(기술진단보고서 참조) 및 특정시간에 다량의 폐수를 배출하는 등 하수유입량 및 유입수질 변동이 심해 하수처리 공정에 과도한 부하가 발생되어

방류수질 기준 준수가 어려울 수 있을 것이라 판단된다.

그에 따른 개선방향은 앞 절의 기술진단보고서를 중심으로 제시한 내용 등을 토대로 검토하였으며, 유입 오염부하량 초과 대책으로 기술진단보고서에는 부하량 증가 시 미처리하수 발생을 방지하고, 안정적인 BOD, T-N 처리수질 확보를 위해 **반응조 용적을 증대하여 적정 체류시간을 유지하는 방안**으로 검토되었으나, 기존 반응조 용적을 증대할 경우 **현재 운영 중인 처리시설 무중단 공사방안 강구 및 기존 처리시설 근접 여유공간이 부족할 경우 시공이 어려울 것으로** 판단된다.

이러한 단점을 보완하고 유입 오염부하량 초과 대책으로 **기존 시설을 적정 처리 가능한 용량으로 조정, 시간대별, 우기 시 등 유량변동 및 고농도 하수유입에 따른 수질 변동부하에 적극적으로 대처하기 위해 두 시설 모두 유량조정조 확보가 필요하다고** 판단된다.

유입수질이 당해년도에 계획된 설계유입수질의 50%미만, 유입하수량이 계획하수량의 60%이내, C/N비가 3.5이하로 운영 중인 공공하수처리시설은 없는 것으로 나타났다.

또한 유입하수수질 T-N이 고농도로 유입되어 T-N항목의 처리효율이 저하되는 경우는 다음과 같이 검토되었다.

유구, 공암 공공하수처리시설의 경우 나머지 처리시설들에 비해 현재 설계대비 유입 및 방류수질이 약 77 ~ 103%대로 운영되고 있으며, 공암 공공하수처리시설의 경우 시설용량 대비 유입하수량(비강우시) 및 설계수질 대비 운영수질이 타 처리시설에 비해 현재는 다소 여유가 있고, 유구 공공하수처리시설의 경우 시설의 여유는 없지만 앞에서 검토된바와 같이 유입 오염부하량 초과 대책으로 유량조정조 확보가 검토되어 T-N 유입수질 초과 유입에 따른 별도의 시설개량 도입은 다른 시설들에 비해 여유가 있으나, 우선적으로 **처리효율 증대를 위한 운전개선방식**을 검토하고, **관광인구 증가 및 관거정비사업 등으로 유입수질이 점차적으로 상승할 것이라 예측되므로 추후에는 시설개량 도입을 검토해야 할 것**이다.

공주, 동학사, 신관 공공하수처리시설의 경우 T-N 유입수질이 설계수질 대비 116.9, 148.0, 121.4% 초과하여 유입되고 있으며, 120%초과 횟수가 연간 159, 334, 109일(회), 150%초과 횟수도 5, 168, 36일(회)로 각각 검토되었다. 이에 대한 방류수질은 설계수질 이내로 처리되고 있으나, 향후 지속적으로 유입수질이 초과하여 유입될 경우 처리시설 운영에 어려움이 예상되므로 **유입 오염부하량 초과 대책으로 안정화 방안 및 시설개량, 반응조 용량 증설 등이 시급한 것으로** 판단된다.



제6장 공공하수처리시설 계획

2) 소규모하수처리시설 유입수질 및 방류수질 검토

가) 유입수질 및 방류수질 현황

소규모 공공하수처리시설의 유입수질과 방류수질을 조사하여 설계수질 대비 유입수질의 비율 및 방류수질 등을 비교·검토하였다.

[표 6.3-6] 유입수질 및 방류수질 비교·검토

구분		설계수질과 유입수질 비교				방류수질(mg/L)		
		설계수질 (mg/L)	유입수질 (mg/L)	설계대비 (%)	C/N비	설계값	운영값	설계대비 (%)
신풍 (원골)	BOD	213	115.5	54.2	3.09	10	7.5	75.0
	COD	200	79.4	39.7		40	14.3	35.8
	SS	173	113.4	65.5		10	7.0	70.0
	T-N	36	37.409	103.9		20	14.457	72.3
	T-P	10	3.906	39.1		2	1.273	63.7
계실	BOD	227.1	116.6	51.3	3.20	8.2	6.4	64.0
	COD	172.3	81.2	47.1		21.8	12.1	30.3
	SS	196.2	108.7	55.4		8.1	7.1	71.0
	T-N	59.2	36.438	61.6		12.36	13.939	69.7
	T-P	6.3	3.767	59.8		0.98	1.418	70.9
호계	BOD	230	149.9	65.2	3.20	10	4.0	40.0
	COD	175	105.5	60.3		40	7.8	19.5
	SS	200	131.7	65.9		10	3.5	35.0
	T-N	60	46.896	78.2		20	12.163	60.8
	T-P	6.5	4.771	73.4		2	0.892	44.6
화월 지구	BOD	—	99.1	—	2.13	10	8.5	85.0
	COD	—	102.4	—		40	13.4	33.5
	SS	—	90.7	—		10	8.0	80.0
	T-N	—	46.429	—		20	13.889	69.4
	T-P	—	4.357	—		2	1.579	79.0
우성 문화	BOD	220	152.2	69.2	3.68	10	8.4	84.0
	COD	300	99.9	33.3		30	16.6	41.5
	SS	200	140.7	70.4		10	8.1	81.0
	T-N	40	41.317	103.3		20	16.055	80.3
	T-P	10	4.138	41.4		4.5	1.497	74.9

주) 유입수질 및 방류수질은 2013년 평균운영현황임

[표 6.3-6] 표 계속

구분		설계수질과 유입수질 비교				방류수질(mg/L)		
		설계수질 (mg/L)	유입수질 (mg/L)	설계대비 (%)	C/N비	설계값	운영값	설계대비 (%)
갑사	BOD	172.4	119.1	59.6	3.14	9	6.3	31.5
	COD	128.9	78.2	—		15	10.7	26.8
	SS	157.9	119.8	79.9		9	6.8	34.0
	T-N	38.5	37.964	—		15	11.343	18.9
	T-P	5	3.908	—		1.5	1.020	12.8
계룡 문화	BOD	200	119	59.5	3.29	20	8.6	43.0
	COD	—	80	—		40	14.5	36.3
	SS	150	109.2	72.8		20	8.0	40.0
	T-N	—	36.223	—		60	15.064	25.1
	T-P	—	3.587	—		8	1.329	16.6
경천	BOD	171.2	112.9	65.9	2.92	10	6.6	66.0
	COD	162.7	78	47.9		40	13.4	33.5
	SS	192.7	108.6	56.4		10	7.7	77.0
	T-N	39	38.675	99.2		20	15.218	76.1
	T-P	7.3	3.831	52.5		2	1.014	50.7
쌍신	BOD	160	106.3	66.4	2.94	10	6.4	64.0
	COD	190	75	39.5		40	11.8	29.5
	SS	160	99.9	62.4		10	6.3	63.0
	T-N	60	36.102	60.2		20	16.419	82.1
	T-P	5	3.652	73.0		2	1.493	74.7
상왕	BOD	157.5	100.6	63.9	2.95	10	6.6	66.0
	COD	131.8	70.1	53.2		40	10.0	25.0
	SS	181.8	97.3	53.5		10	6.3	63.0
	T-N	35.7	34.109	95.5		20	12.771	63.9
	T-P	6.36	3.501	55.0		2	0.902	45.1
작은골 지구	BOD	—	104.9	—	2.16	10	9.1	91.0
	COD	—	108.8	—		40	14.7	36.8
	SS	—	92.6	—		10	8.4	84.0
	T-N	—	48.453	—		20	14.257	71.3
	T-P	—	4.661	—		2	1.724	86.2
초봉 지구	BOD	—	101.5	—	2.38	10	8.4	84.0
	COD	—	111.7	—		40	13.3	33.3
	SS	—	87.2	—		10	8.0	80.0
	T-N	—	42.734	—		20	13.625	68.1
	T-P	—	4.282	—		2	1.629	81.5

주) 유입수질 및 방류수질은 2013년 평균운영현황임



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-6] 표 계속

구분		설계수질과 유입수질 비교				방류수질(mg/L)		
		설계수질 (mg/L)	유입수질 (mg/L)	설계대비 (%)	C/N비	설계값	운영값	설계대비 (%)
안골 지구	BOD	160	99	61.9	2.19	10	8.0	80.0
	COD	190	105	55.3		40	15.4	38.5
	SS	160	88.3	55.2		10	8.1	81.0
	T-N	60	45.29	75.5		20	14.130	70.7
	T-P	5	4.421	88.4		2	1.684	84.2
용문 지구	BOD	—	97.4	—	0.03	7.6	8.3	109.2
	COD	—	98.1	—		18.5	13.7	74.1
	SS	—	92.8	—		7.4	7.9	106.8
	T-N	—	46.041	—		12.78	13.521	105.8
	T-P	—	4.486	—		0.834	1.665	199.6
산수말 지구	BOD	—	115.7	—	2.50	10	6.6	66.0
	COD	—	113.4	—		40	11.5	28.8
	SS	—	92.4	—		10	5.1	51.0
	T-N	—	46.345	—		20	13.408	67.0
	T-P	—	4.217	—		2	1.652	82.6
어물 지구	BOD	—	98.7	—	2.12	10	8.5	85.0
	COD	—	97.9	—		40	14.0	35.0
	SS	—	87.5	—		10	7.4	74.0
	T-N	—	46.448	—		20	14.695	73.5
	T-P	—	4.245	—		2	1.658	82.9
보물 지구	BOD	160	116.6	72.9	2.64	10	8.1	81.0
	COD	190	98	51.6		40	14.4	36.0
	SS	160	89.8	56.1		10	7.0	70.0
	T-N	60	44.153	73.6		20	14.515	72.6
	T-P	5	3.9	78.0		2	1.665	83.3
강변말 지구	BOD	—	112.7	—	0.03	10	8.7	87.0
	COD	—	113.1	—		40	14.4	36.0
	SS	—	95.8	—		10	8.9	89.0
	T-N	—	43.168	—		20	15.007	75.0
	T-P	—	4.213	—		2	1.635	81.8

주) 유입수질 및 방류수질은 2013년 평균운영현황임

신풍(T-N), 우성(T-N), 안골(T-P) 소규모 공공하수처리시설을 제외하고, 설계유입수질 이내로 유입되고 있으며, 용문지구는 COD를 제외한 모든 항목이 설계방류수질을 초과하여 운영되고 있지만, 법적방류수질기준 이내로 운영되고 있으며, 용문을 포함한 공주시 소규모 공공하수처리시설이 법적방류수질기준 이내로 적정 처리되는 것으로 나타났다.

신풍(원골), 우성 소규모 공공하수처리시설은 유입수질 T-N이 설계유입수질 대비 103.9%, 103.3%로 초과 유입되고 있으나, 방류수질기준 이내로 적정 처리되는 것으로 나타났다. 용문지구의 경우 COD를 제외한 모든 항목이 설계방류수질 보다 초과하여 운영되고 있지만 법적방류수질기준 이내로 적정 처리되고 있다.

나) 방류수질 검토

공주시 소규모 공공하수처리시설은 15년 5월에 준공된 삼각을 제외하고, 총 18개소이며, 설계방류수질은 향후 강화되는 방류수 수질기준이내로 처리되고 있으나, 아래의 개량 및 개선계획에서와 같이 일부 처리시설들은 시설개량 필요할 것으로 판단되며, 또한 수질기준 준수를 위해서는 안정적인 운영이 필요할 것으로 판단된다.

다) 개량 및 개선계획

공주시 소규모 공공하수처리시설 총 18개소 중 기술진단이 기 시행된 계룡문화 / 우성문화(2012. 2), 갑사 / 경천(2012. 7) 및 기술진단이 미 도래된(2015년 기준) 계실, 호계, 쌍신 소규모 공공하수처리시설을 제외한 11개소 소규모 공공하수처리시설에 대해 기술진단이 필요할 것으로 판단되며, 소규모하수도 기술진단 후 처리시설별, 단위공정별 운영현황 검토를 통한 문제점 및 개선방안이 검토 될 것이라 판단된다.

먼저 기술진단이 기 시행된 소규모 공공하수처리시설 기술진단보고서를 검토하였다.

계룡문화, 우성문화 소규모공공하수처리시설의 경우 공주시 하수도정비기본계획 변경(2008. 10), 공주시 소규모 공공하수처리시설 기술진단보고서(계룡문화, 의당문화, 우성문화) 상에 두 처리시설이 시설개량 대상으로 기 계획되어 있으며, 두 처리시설 모두 농어촌생활환경정비사업의 일환으로 1994년, 2000년에 설치되어 처리시설 각종 설비들의 노후화가 진행 중이며, 당초보다 현재 방류수 수질기준이 강화되었고, 향후 2015년부터는 500m³/일미만 공공하수처리시설의 방류수 수질기준 항목 중 T-N, T-P가 동절기(12~3월) 기준이 강화되므로 현 처리시설 공정 및 설비로는 방류수 수질기준을 준수하기 어렵다고 판단된다. 따라서 두 처리시설 모두 기존 오수관로 개량과 더불어 고도처리시설로 시설개량이 필요할 것으로 판단된다.



제6장 공공하수처리시설 계획

계룡문화, 우성문화 처리시설 설계방류수질 및 방류수수질기준은 다음과 같다.

[표 6.3-7] 처리시설 설계방류수질 및 방류수수질기준

구 분		계 룡 문 화					우 성 문 화				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
처리시설 운영유입수질 (2013년 평균)		119.0	80.0	109.2	36.223	3,587	152.2	99.9	140.7	41.317	4,138
설계 시 방류수수질기준 (2013. 06. 17. 까지)		20	40	20	60	8	20	40	20	60	8
처리시설 설계방류수질		10	40	10	60	8	10	30	10	20	4.5
처리시설 운영방류수질 (2013년 평균)		8.6	14.5	8.0	15.064	1,329	8.4	16.6	8.1	16.055	1,497
기술진단 시 채수 방류수질		10.0	19.8	13.0	22.1	1.8	10.0	19.8	13.0	22.1	1.8
방류수수질기준 (2015. 01. 01.부터)		10	40	10	20	2	10	40	10	20	2
수질 기준 대비 (%)	운영수질	86.0	36.3	80.0	75.3	66.5	84.0	41.5	81.0	80.3	74.9
	기술진단 시 채수 방류수질	100.0	49.5	130.0	110.5	90.0	100.0	49.5	130.0	110.5	90.0

다음 소규모하수도 개량 및 개선계획을 위한 검토는 운영자료(2013년)를 중심으로 검토하였으며, 개량계획 기준인 설계유입수질의 50%미만, 유입하수량이 계획하수량의 60%이내, C/N비가 3.5이하의 문제점이 보여 오수관로 내 순수하수 이외의 불명수 유입이 의심되는 시설은 신평(원골), 계실, 호계, 화월, 강변말지구, 감사, 계룡문화, 경천, 쌍신, 상왕, 작은골지구, 초봉지구, 안골지구, 용문지구, 산수말지구, 어물지구, 보물지구 소규모하수처리시설로 총 17개소이며, 금회 증설로 검토된 계실 소규모 공공하수처리시설을 제외하고 총 16개소 소규모하수도의 오수관로 개량계획이 필요할 것으로 판단된다.

3) 기술진단 결과 및 단위공정별 운영현황에 따른 검토

기술진단과 단위공정별 운영현황에 대한 검토 내용은 6.1.2절의 「다. 공공하수처리시설별 문제점 및 개선방안」, 「라. 소규모하수처리시설별 문제점 및 개선방안」 편 참조.

6.3.2 고도처리계획

가. 고도처리의 필요성

최근 국내 하천 및 호소와 연안해역의 부영양화로 인한 녹조 및 적조현상이 커다란 환경 문제로 대두되고 있으며 용수이용에 지장을 초래하고 있다.

정부의 환경정책이 하수처리체계를 BOD등 유기물질 처리위주에서 질소인 처리체계로 전환하여 하천, 호소, 해역의 부영양화를 방지하기 위해 질소인 등의 방류수 수질기준을 강화하였으며, 4대강 살리기의 일환으로 현재 입법 예고된 하수도법 시행규칙에서는 2012년 1월부터 I~III지역과 기타지역으로 구분하여 BOD와 COD는 각각 현행 10mg/L와 40mg/L 이하에서 I 지역과 II 지역은 5mg/L와 20mg/L 이하, T-P는 현행 2mg/L(동절기 8mg/L)에서 I~III지역은 0.2 ~ 0.5mg/L 이하로 강화하였다.

따라서 본 계획의 대상지역인 공주시는 방류수 수질기준을 충족시켜 방류하천의 부영양화 방지와 생태계보전을 위하여 고도처리가 필요하다.

현재 공주시의 고도처리 운영현황은 CNR공법이 및 고속응집침전법 도입되어 운영되고 있으며, 유역하수도정비 계획 및 오염총량관리계획에서는 방류수질 강화시설계획을 통해 방류수질을 3mg/L로 강화하는 것으로 계획되어 있다.

공주시는 대규모 택지개발사업, 공공주택건설사업 등의 도시개발사업에 따른 인구 증가, 기타연계처리수량 등으로 인한 유입하수량과 유입수질농도 상승에 따라 공공하수처리시설의 처리효율이 저하될 것으로 예상되며, 하수처리수 재이용을 위한 수질기준 및 강화되는 방류수 수질기준 준수를 위해서는 공공하수처리시설의 효율적인 운영이 필요할 것이다.

고도처리공정의 효율적인 운영을 위해서는 부하량 증가로 인한 유입수질 변화, 동절기시 HRT부족으로 인한 저조한 질산화제거율 등의 문제를 해결할 수 있도록 주공정 및 보조공정에 대한 물리, 화학적 처리공법 및 생물학적 처리공법에 걸쳐 광범위하게 검토해야 하며, 적용된 고도처리공정을 최대한 활용할 수 있는 방안을 모색하여야 한다.

나. 고도처리공정 검토

1) 생물학적 질소제거 이론

자연계내에서의 질소형태는 유기질소, 무기질소 및 질소가스이다. 유기질소 화합물은 생물학적 분해에 의해 암모니아 형태로 전환되며 계속되는 호기성 환경에서는 자가영양(Autotrophic metabolism)에 의해 질산화(Nitrification)가 일어나게 되며 무산소나 혐기성 환경에서는 종속영양(Heterotrophic metabolism)에 의해 생물학적 탈질반응(De-nitrification)이 발생하게 된다.



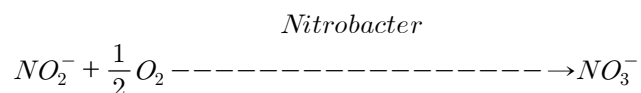
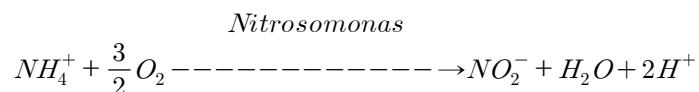
제6장 공공하수처리시설 계획

[그림 6.3-1] 생물학적 처리과정에서의 질소의 변화도

가) 질산화

(1) 이 론

질산화는 자가영양(Autotrophic)의 생물학적 과정(미생물 성장의 에너지가 주로 암모니아와 같은 질소화합물의 산화에서 얻어짐)으로 종속영양 미생물과는 달리 유기탄소보다 탄산가스(무기탄소)를 새로운 세포의 합성에 사용한다. 단위 무게의 기질의 대상에 의하여 생산되는 질산화 미생물의 증식량은 종속영양 미생물의 세포 증식량에 비하여 여러배 적다. 암모니아성 질소의 질산화는 Nitrosomonas와 Nitrobacter의 2종류의 미생물에 의해 NH_4-N 이 아질산염(Nitrite, NO_2-N)으로 변화되고, 아질산염은 계속하여 질산염(Nitrate, NO_3-N)으로 변환된다.



총괄에너지 반응은



이 식에 근거하면 1g의 암모니아성 질소(NH₄⁺)가 아질산(NO₂⁻)으로 산화될 때에 3.43g의 산소와 7.17g의 알칼리도가 소비되며, 아질산이 질산(NO₃⁻)으로 산화될 때에 1.14g의 산소가 소비되나 알칼리도의 소비는 없다.

(2) 질산화 영향인자

질산화 반응은 pH의 영향을 받으나 pH가 7~8범위에서는 질산화가 양호하게 진행된다. 질산화의 진행에 의해 알칼리도가 소비되어 그 잔존량이 적게되면 pH가 저하되어 질산화가 저해된다. 따라서 이 경우에는 알칼리제를 투입하여 조내 알칼리도를 높여야 한다.

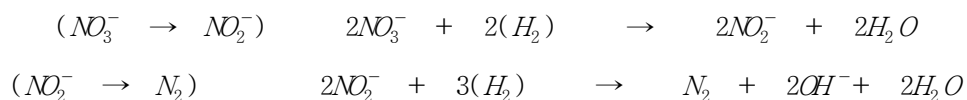
하수의 암모니아성 질소(NH₄⁺)를 생물학적 질산화를 통해 처리하려는 경우에는 그 하수의 암모니아와 알칼리도의 존재비에 유의하여야 한다. 하수의 암모니아성 질소가 30mg/L인 경우 암모니아성 질소 전부를 질산화 하여도 pH를 떨어지지 않게 하기 위해서는 질산화 반응 후 50mg/L CaCO₃의 알칼리도가 필요하게 되어 일반 하수의 경우 알칼리도가 부족할 가능성이 농후하다. 한편 pH 이외에 질산화 반응에 크게 미치는 영향인자로 용존산소(DO)와 온도를 들 수 있다. 용존산소는 질산화 미생물의 성장제한기질로서 작용하는데 이때 산소는 질산화반응시 사용되며 이론적인 산소요구량(NOD, Nitrogeous Oxygen Demand)은 4.57mgO₂/mgNH₃이다.

나) 탈질화

(1) 이 론

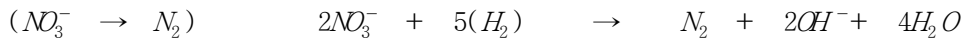
포기조내 슬러지의 종속영양미생물 중에는 혼합액중의 용존산소가 결핍되더라도 질산성 질소에 함유된 산소(결합산소)를 이용하여 유기물을 분해하는 미생물군이 있다. 이 미생물군은 산소 이용형태에 따라 통성혐기성 미생물로 분류된다. 통성혐기성 미생물군이 유기물을 이용하여 아질산성질소(NO₂⁻)와 질산성질소(NO₃⁻)를 질소가스(N₂)로 환원하는 반응을 생물학적 탈질소 반응이라 하며, 이 반응에 관여하는 미생물군을 탈질미생물이라 한다.

탈질반응은 용존산소간 존재하지 않는 조건하에서 통성혐기성 미생물의 호흡(질산성 호흡 또는 아질산성 호흡)이며, 다음 식과 같이 나타낼 수 있다.





제6장 공공하수처리시설 계획



위의 반응에 있어서 (H₂)는 수소공여체(기질)로부터 주어지게 된다. 이 수소공여체는 하수중의 유기물, 메탄올 등의 유기물과 미생물계내 축적물 등의 분해에 의해 공급된다. 이 탈질반응이 진행되기 위해서는 활성슬러지 혼합액에 용존산소가 존재하지 않아야 하고 활성슬러지 혼합액 또는 반응에 관여하는 미생물내에 산화의 대상이 되는 유기물이 존재해야 한다.

(2) 탈질 영향인자

탈질반응에 미치는 저해작용의 정도는 질산화 미생물 이외에 경쟁 미생물의 존재, 저해물질의 농도, 저해기간, 저해작용에의 노출 상황 및 다른 저해물질의 공존에 따라 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 용존산소는 탈질산화를 위해 필요한 전자전달체의 절대적인 효소생산을 억제한다. 그러나 많은 연구자에 의하면 용존산소가 존재하는 상황에서도 탈질화가 관찰되었음이 보고되었다. 이러한 호기성 상태에서의 탈질화의 발생은 박테리아 입자의 중심부로 갈수록 DO농도가 낮아져 거의 혐기성 상태가 되는 Oxygen Gradient의 존재로 설명될 수 있다. 이러한 현상은 질산화-탈질화 공정에서 질소제거의 효율을 촉진시키는 결과를 가져올 것이므로 가치가 있다고 판단된다. 탈질화 반응은 알칼리도가 생성되는 반응으로 질산이 질소가스로 탈질화 될 때 탄산은 중탄산으로 전환된다. 알칼리도의 생성량은 2.3~3.0mg CaCO₃/mg reduced N 범위에 있다. 알칼리도의 생성은 system의 pH를 높이거나 질산화와 복합된 system인 경우의 알칼리도 손실을 어느 정도 상쇄시킬 수 있다. 탈질화의 최적 pH는 존재하는 박테리아의 종류나 하수내 성분에 따라 달라지지만 보통 pH 7~8 사이에서 결정된다.

탈질화는 여러 문헌에서 0~50℃의 범위내에서 이루어진다고 보고 되었다. 온도는 미생물 성장속도와 질산성 질소의 제거속도에 영향을 준다. 이 두 요소는 탈질화 system 설계시 반영되게 된다.

2) 생물학적 인제거 이론

가) 원 리

인은 생물학적처리로 세포합성을 통해 유기물과 함께 제거 가능하다.

미생물의 성장에 필요한 조건 인 『BOD:N:P = 100:5:1』에서 미생물 내의 인 함량은 1~2% 인데 일반 활성슬러지 공정으로 인을 제거하려는 경우 효율은 BOD/P비, SRT 등에 따라 달라지나 일반적으로 10~20% 정도 밖에 안 되는 것으로 알려져 있다.

활성슬러지에서 신진대사에 필요한 양 이상으로 인이 섭취되어 제거되는 현상에 대해서는 순수하게 생물학적 메카니즘이라는 주장과 화학적 현상이 가미된 생물학적 메카니즘이라는 주장이 대립되어 왔다.

미생물의 과잉 인 섭취는 1955년 Greenburg가 처음 발견하였으며 그후 Srinath가 회분식으로 활성슬러지를 운전한 결과, 과도하게 포기시키는 경우 인이 많이 제거됨을 발견하였다. 그 후 Shapiro 등은 실제 하수처리장에서 인이 80% 이상 제거됨을 발견하고 인 과잉섭취를 "Luxury Uptake"라고 명명하였다. 그들은 인이 Embden-Meyerhof Pathway와 Kerb cycle을 거치며 생물학적으로 과잉 섭취되었다고 주장하였는데 특히 Kerb cycle이 큰 역할을 한다고 하였다. 섭취된 인은 Volutin이라고 불리는 Granullar Cluster에 보관되며 이 현상은 DO 및 pH의 영향을 받고 또 반송슬러지의 양이 작을 수록 Ortho-P 섭취는 증가된다고 하였다.

Benefield는 인 제거에 생물학적 반응과 화학적 침전이 모두 관계하나 생물학적 현상이 더 크다고 주장하였다.

최근의 미국, 유럽, 남아프리카에서의 연구 결과에 의하면 혐기성 상태에서 인이 방출되고 호기성 상태에서 인이 과잉 섭취되는 luxury uptake가 일어난다고 하였는데 지금까지 알려진 생화학적 경로는 다음과 같다.

- ① 혐기성 상태에서 임의성 미생물은 미생물에 의해 쉽게 분해되는 SCFA (Short Chain Fatty acid)를 먹이로 acetate 및 기타 생성물을 생성한다. 인 제거 미생물은 이들을 세포내로 이동시켜 acetylene-CoA를 만들고 세포내의 enzyme-CoA의 제한된 공급속에서 acetylene-CoA를 acetate로 만들거나 이것을 PHB(Polyhydroxyl butyrate)로 전환시키며 이때 인은 bulk solution 상태로 방출된다. 이 때 사용되는 에너지는 poly-P의 분해에 의해 공급된다.



제6장 공공하수처리시설 계획

② 호기성 상태에서 PHB는 acetyl-CoA로 산화되어 미생물 성장을 위한 에너지원으로 사용되며 TCA cycle을 거치면서 bulk 상태의 인을 과잉 섭취하게 된다. 이와 같은 인 제거 원리를 개략적으로 도시하면 다음 [그림 6.3-2]와 같다.

[그림 6.3-2] 혐기와 호기상태에서 인의 방출 및 흡수

나) 인제거 영향인자

생물학적 인제거에 미치는 영향인자로는 유기물, 고형물 체류시간, 혐기조내 질산성 질소(Nitrate, NO_3^-) 농도, 온도, pH, DO 등을 들 수 있는데 용존성 유기물의 경우 25 mg/L 이상이어야 하며 최대 SRT(미생물 체류시간)는 8일, 온도는 5℃ 이상, pH는 6.7~7.3, DO 농도는 2.0mg/L 이상이어야 한다.

6.3.3 고도처리공정 도입 기준

최근 하수처리공정의 선정은 고도처리를 전제로 하고 있어 국내·외에서 개발 및 적용된 공정을 대상으로 다음과 같은 세부적인 공정선정 기준을 설정하여 장단점으로 비교·검토하였다.

[표 6.3-8] 고도처리공정 도입시 평가기준

구 분		평 가 기 준
실 적	공공하수처리시설 적용실적	○ 국내 공공하수처리시설에 적용되어 정상적으로 가동되고 있는 실적이 있는 공법
경제성	LCC평가	○ 고도처리공정 도입시 소요되는 초기투자비 및 유지관리비가 저렴한 공법
기술성	방류수 수질기준 만족 및 우수성	○ 방류수 수질이 법정 방류수 수질기준에 부합하는 공법 ○ 처리성능(제거효율)이 우수하고 연중 안정적인 공법 ○ 수질오염총량관리계획보다 낮은 수질을 보증 할 수 있는 공법
	공정의 개요 및 기술성	○ 개발된 공정의 이론적 기술이 정립된 공법 ○ 실증 또는 검증을 통하여 기술성을 인정받은 공법
	시설구성의 간편성	○ 시설의 구성이 간단하여 시공성이 우수한 공법 ○ 기기설치가 적고, 시스템 구성이 간단한 공법
	자동운전체계	○ 공정의 운영이 자동 또는 중앙제어가 가능한 공법 ○ 제어의 형식이 간편하고 운영자가 손쉽게 습득 할 수 있는 공법
	주요기자재 조달 및 교체의 용이성	○ 적용되는기기의 고장 및 파손 시 짧은 시간안에 수리 또는 교체가 가능한 기자재를 적용한 공법 ○ 범용적 기자재를 채택하여 사용하는 공법
	슬러지 발생량	○ 생물학적 처리를 통해 발생하는 슬러지량이 적은 공법
	유량/수질변화에 대한 적응성	○ 각종 부하변동에 능동적으로 대응할 수 있는 공법 ○ 부하변동에 따른 운전조건이 확립된 공법

기존 운영 중인 고도처리공법을 최대한 활용하여 각 수질항목에 대한 처리효율을 높일 수 있는 고도처리공정에 대해 비교·검토하였다.



제6장 공공하수처리시설 계획

가. 제거대상 물질별 고도처리공법

현재 국내·외 다양한 고도처리공법이 개발되어 적용되고 있으며 고도처리 제거대상 수질 항목별 처리공법별로 분류하였으며, 다음과 같은 공법 중 영양염류 제거를 위한 질산화 탈질법 또는 탈질 탈인법, 응집침전 등과 강화된 유기물질 제거를 위한 접촉산화, 여과, 응집침전 공정을 고려할 필요가 있을 것으로 예상된다.

[표 6.3-9] 제거대상 물질별 처리공법

제거대상물질		수질항목	처 리 공 법	
			물리, 화학적 처리	생물학적 처리
유기물	부유성	SS	여과, 마이크로스트레이너, 응집침전, 막공법	
	용해성	BOD, COD	활성탄흡착, 응집침전, 오존산화, 역삼투	접촉산화
영양염류	질소	T-N, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N	암모니아 스트리핑, 이온교환, 파과점 염소주입	질산화 탈질법 생물학적 탈질 탈인법
	인	T-P, PO ₄ -P	응집침전, 정석탈인, 이온교환	응집침전+질산화 탈질 생물학적 탈인법
미량성분	용존염류	TDS, Na, Ca, Cl, Cd 등	역삼투, 전기투석, 이온교환	
	미생물	대장균, 세균	소독(염소, 자외선, 오존) 막처리	

나. 처리공정 계획

방류수 수질기준 강화 시 준수여부는 단순히 유기물제거만 문제되는 것이 아니라 동절기 수온저하에 따른 질산화율 저하로 NOD의 발생 문제를 수반한다. 따라서 이에 대한 처리공정 계획수립이 필요하다.

제거 대상물질별로 예상되는 처리공정은

- 영양물질(T-N, T-P) 제거를 위한 질소·인 제거공정
- 유기물질(BOD) 제거를 위한 여과공정
- 동절기 발생한 NOD를 포함한 방류수질을 고려한 여과 및 고도처리 공정

이상의 도입예상 공정을 기준으로 기본계획을 수립하는 것이 타당한 것으로 판단되므로, 본 계획에서는 각 처리시설별 특성에 따라 처리공정의 조합이 달라지므로 계획 중인 하수 처리수 재이용계획에서 방류수수질기준을 만족시킬 수 있는 공정으로 계획하여야 한다.

다. 고도처리계획

1) 고도처리공법의 특성별 분류

생물학적 질소, 인 제거 고도처리공법을 크게 A2/O계열, SBR계열, 담체계열, 기타로 분류되며, 처리공법별 특성별 분류는 다음 [표 6.3-10]와 같다.

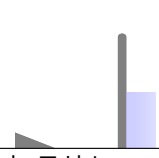
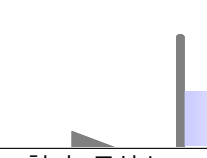
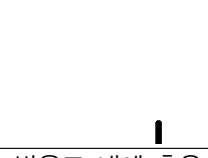
[표 6.3-10] 고도처리공법의 특성별 분류

대분류	중분류	소분류	유 입 수 분 배	공 법	
				국 내	국 외
순환변법 (A2/O계열)	연속포기 (호기조)	Main-stream	전단유입	DNR, HIBNR Bio-NET, DBS, KHBNR	A2/O, Modified Bardenpho, VIP, MUCT, MLE
			분배유입	POBR, PADDO	
	간헐포기 (호기조)	Side-stream	전단유입	PL-Ⅱ, DASPro, Den&P, HNR	PhostripⅡ
		Main-stream	전단유입	KSBNR, HDF, ACS	
			분배유입	STAR, STS3-BNR	Bio-denipho
SBR계열	연속유입	혐기공정 미보유		KIDEA	ICEAS
	간헐유입	혐기공정 보유		Bio-GEST SBR, PSBR, NAM, e-Tris	CASS, MSBR(Aqua)
		혐기공정 미보유			Omniflo, Fluidyne
담체계열 (Media)	유동상	유입수 전단유입		Bio-SAC, SM	MBBRTM
		유입수 분배		NPR	
	고정상	유입수 전단유입		SWPP, SBAF, BioFil, Rid & 내부순환 탈질법, 생물 MPM, HYDEN, 피복미생물접촉 처리법	
		유입수 분배		CNR, HINT, BSTS-Ⅱ	
기 타	특수 미생물 특성 이용			B3, HBR-Ⅱ, NPTS	
	막(Membrane) 이용			HANT, KSMBR, G-MBR, I3 System, e-MBR, DS-MBR, DB-MBR	
	발효조 이용(외부 탄소원)			TEC BNR, SENS	OSAWA
	상향류 반응조 이용			KNR, Bio-Combinator	Biofor, Biostyr



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-11] 대분류에 의한 처리방식 비교 검토

구 분	A2/O계열	SBR계열	담체계열	막계열	특수미생물 계열 (자연정화법)
개 요	 · 혐기, 무산소, 호기조의 수와 배치를 특성에 맞게 구성	 · 혐기, 무산소, 호기조 및 2차침전지를 한 반응조에서 Cycle에 따라 운전	 · 혐기, 무산소, 호기조의 수와 배치를 특성에 맞게 구성하고 Media충진	 · 반응조 내에 혹은 반응조 후단에 멤브레인을 설치하여 MLSS와 유출수를 분리 운전	 · 혐기, 무산소, 호기조의 수와 배치를 특성에 맞게 구성하고 토양미생물 배양
관 련 공 법	· A2/O, AO, DNR, VIP, KSBNR 등	· KIDEA, ICEAS, CASS, PSBR 등	· CNR, NPR, MBBRTM, Bio-SAC SM, SBAF 등	· HANT, Bio-suf, KSMBR, G-MBR, I3 System, e-MBR 등	· B3, HBR-II, NPTS, SEIL BIO SYSTEM 등
공 법 특 징	· 부유성미생물 · 2차침전지 필요 · 내부반송, 하수찌꺼기(슬러지) 반송	· 대부분 부유성미생물 · 2차침전지 없음 · 내부반송 및 반송 하수찌꺼기(슬러지) 거의 없음	· 부유성미생물 + 부착성미생물 · 2차 침전지 다수필요 · 내부반송, 하수찌꺼기(슬러지) 반송 다수 필요	· 부유성 미생물 · 2차 침전지 없음 · 내부반송, 하수찌꺼기(슬러지) 반송 필요시 존재	· 부유성 미생물 · 2차 침전지 없음 · 내부반송, 하수찌꺼기(슬러지) 반송 필요시 존재
유 지 관 리 용이성	· 용이함	· 용이함 (대용량은 운영이 어려움)	· 운전이 복잡함 (담체관리)	· 운전이 복잡함 (막 관리)	· 운전이 복잡함 (생물반응조 외 미생물 배양조 필요)
체 류 시 간	· 4.5 ~ 14.3hr	· 15 ~ 30hr	· 4 ~ 12hr	· 5 ~ 8hr	· 4 ~ 15hr
장 점	· 운전사례가 많아 운전기술이 확립됨	· 부하변동에 강함 · 중소규모 처리장에 적용사례 많음 · 운전조건 변경이 용이함	· 고농도 하수 및 저온 하수에 강한대응력 · 소요부지가 적음	· 부하변동에 강함 · 고품질의 안정 된 처리수질 · 소요부지 적음	· 부하변동에 강함 · 탈취효과
단 점	· 부하변동에 대한 응력이 약함	· 대용량에 적용이 어려움 · 하수찌꺼기(슬러지) 별킹 대책이 곤란 · 자동화된 PLC설비가 필요	· 담체교체로 인한유지관리비 상승 · 담체의 유출방지 및 미생물의 부착에 주의를 요함	· 공사비가 많이 소요됨 · 적용실적이 적음 · 막 교체로 인한 유지관리비 상승	· 운전이 복잡함 · 대용량 적용실적이 적음
소 요 부 지	· 많음	· 다소적음	· 보통	· 적음	· 다소 많음
공사비	· 보통	· 낮음	· 다소 높음	· 높음	· 다소 높음
체 류 시 간	· 보통	· 낮음	· 다소 높음	· 높음	· 높음

가) 국내공법

(1) A2/O계열

[표 6.3-12] 연 속 포 기 방 식

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	P/L II - Side Stream을 이용한 하수고도처리방법	-	•Side stream 공정 •Phostrip 공정개량	•특 허 •건교(신)
2	DNR - 하수찌꺼기(슬러지)탈질조를 이용한 저농도 하수영양소 제거기술	-	•하수찌꺼기(슬러지)탈질조	•특 허 •건교(신)
3	POBR - 하폐수의 질소·인제거를 위한 개방형 순산소 활성하수찌꺼기(슬러지)법	-	•순산소법	•건교(신)
4	DeN & P - 하폐수 탈질, 탈인기술	-	•기존 2차처리시설 유출수에 탈질, 탈인, 침전조 추가	•특 허 •과기(신)
5	TEC BNR - 음식물쓰레기 산발효액을 이용한 하수고도처리기술	-	•음식물쓰레기 산발효액을 외부탄소원으로 이용	•환경(신)
6	DBS - DBS공정을 이용한 하수 질소·인제거공법	-	•질산화조와 인방출조의 분리운전	•환경(신)
7	PADDO - Step Feed System을 이용한 5-Stage BNR공정	PreAx, An,Ox	•5 stage •3곳으로 유입수 분배	•환경(신)
8	DASPro - 하수찌꺼기(슬러지)재포기에 의한 하수고도처리기술	-	•하수찌꺼기(슬러지) 재포기조	•환경(신)
9	KHBNR - 혐기·무산소·호기 및 용존산소 저감조를 이용한 하수 고도처리기술	-	•내부반송 II (무산소조→혐기조) •용존산소 저감조	•환경(신)
10	SENS - 하수찌꺼기(슬러지)의 중온 발효와 후탈질을 결합한 하수고도처리기술	-	•생하수찌꺼기(슬러지)와 잉여하수찌꺼기(슬러지)의 발효액을 외부탄소원으로 이용	•환경(신)
11	KNR - 상향류 생물반응조(UBR)을 이용한 하수고도처리공정	-	•상향류생물반응조이용 (UBR)	•환경(신)



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-12] 표 계속

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
12	Bio-NET Process - 선단무산소조와 연속하는 혐기/호기 공정으로 구성된 질소·인제거공법	Ax, An	• 무산소조가 혐기조 앞단에 위치	•건교(신)
13	HNR - 질소·인 제거겸용 하폐수처리장치 및 그 처리방법	-	• 기존 2차시설후단에 질산화조, 침전조 설치	•특 허 •환경(신)
14	HIBNR - 혐기·무산소공정의 유동적 변환에 의한 하수중의 질소·인 제거기술	PreAx, An	• 혐기조와 전무산소조사이의 내부반송	•특 허 •환경(신)

[표 6.3-13] 간 혈 포 기 방 식

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	KSBNR -혐기 및 2단 교호간헐포기를 이용한 생물학적 질소·인제거공법장치	-	• 1단, 2단 간헐포기조 • 모드1 : An-Ax-Ox 모드2 : An-Ax-Ox	•특 허 •건교(신)
2	STAR -전무산소, 혐기, 간헐포기를 이용한 하수처리기술	PreAx, An	• 전무산소조, 혐기조, 간헐포기조로 구성	•특 허 •건교(신) •환경(신)
3	HDF -유로변경형 질소·인 하수고도처리기술	-	• 유로변경에 의해 제1반응조와 제2반응조로 교대로 유입	•특 허 •환경(신)
4	ACS -Aerobic Solids retention time Control System	-	• 단일반응조내에서 혐기, 호기 반복 • 잉여하수찌꺼기(슬러지)의 직접 인발로 Aerobic SRT조절	•환경(신)
5	STS3-BNR -2단 간헐포기방식의 교번운전 연속흐름 반응조를 이용한 고도하수처리기술	-	• 1단, 2단 간헐포기조 • 모드1 : 혐기/무산소 모드2 : 호기/준호기	•환경(신)

(2) SBR계열

[표 6.3-14] SBR 계열

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	KIDEA -단일반응조 간헐방류식 장기포기공정에 의한 하수고도처리기술	연 속 유 입	• 연속유입으로 탈질에 소요되는 탄소원 활용 가능 • 고정식 decanter	• 특허 • 환경(신) • 건교(신)
2	Bio-GEST SBR -속도가변 부유식 표면포기장치와 Air Vent식 배출장치를 이용한 하수의 생물학적 고도처리기술	간 헐 유 입	• 가변폭기장치 • Air Vent식 배출장치	• 건교(신) • 환경(신)
3	PSBR -승강커튼월식 SBR공법을 이용한 하수고도처리기술	간 헐 유 입	• 상승커튼월 및 배출예비실로 구성된 상징수 배출장치	• 건교(신) • 환경(신)
4	NAM Process	간 헐 유 입	• Bayer injector에 의한 교반 • 부력조절장치가 갖추어진 상징수 배출장치 • 하수유입 - 유입, 포기시간	
5	e-Tris -환원성 혐기조건의 슬러지 감량 유도조를 설치하여 미생물 성장조건을 온도로 제어함으로써 공정 내 잉여슬러지를 원천 감량하는 하수고도처리시설	연 속 유 입	• Telescopic 구조의 decanter를 이용 • 환원성 혐기조건의 슬러지 감량 유도조를 이용하여 잉여슬러지 생산량을 감량	• 환경(신)

(3) 담체 및 media 계열

[표 6.3-15] 고 정 상

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	SWPP Process -폐비닐 재활용여재를 이용한 중소규모 하수처리기술	-	• 폐자재(HDPE)의 충전 • 하수찌꺼기(슬러지)반송 없음	• 특허 • 건교(신)
2	CNR -섬모상담체를 이용한 하수의 유기물 및 질소인 고도처리기술	An, Ax	• 호기조에 고정상 섬모상 생물막 충전	• 특허 • 건교(신) • 환경(신)
3	SBAF -부상식 생물여과장치(SBAF)를 이용한 하폐수 고도처리기술	-	• 반응조내 폴리프로필렌 부상식 여재 충전 • 상향류 고정상 생물막 • 2차침전지 불필요	• 특허 • 건교(신)
4	BioFIL Process -전탈질 생물여과공정(BIOFIL)을 이용한 하수질소제거기술	-	• 상향류 • 역세방향 co-current • 탈질+질산화 생물여과조	• 특허 • 환경(신)



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-15] 표 계속

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
5	HINT -현대중공업 생물막을 이용한 질소·인제거기술	An, Ax	• 혐기조, 무산소조, 호기조에 담체충진	• 특 허
6	RID & 내부순환탈질법 -The Sewage Treatment using RID System	-	• RID를 혐기, 무산소, 호기조에 설치 • Lamella 침전지	• 특 허 출원중
7	생물 MPM 고도처리공법	-	• MPM여재생물막 • Plug flow형 단순공정 • 인회수조	
8	HyDeN -고정상 생물막법에 의한 영양염류 제거공정	-	• 세라믹담체를 무산소조, 호기성조에 충진	• 특 허
9	피복미생물 접촉처리법 -Bio Coating Media Contact Treatment Method	-	• 사전에 충분한 우수 미생물을 코팅한 담체를 접촉조에 설치	
10	BSTS-II -무산소조/(미생물조정조)/단순포기조/ 접촉포기조/침전조의 배열에 의한 생물·화학적 오수고도처리	Ax, 미생물 조정조	• 미생물 조정조에 원수 분할 유입 • 침전조 유입라인에 응집제 투입	•환경(신)

[표 6.3-16] 유 동 상

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	Bio-SAC -페타이어담체(Bio-SAC)를 이용한 유동상 생물막법 영양염류 제거기술	-	• 호기성조에 페타이어담체(Bio-SAC) 충진	• 건교(신) • 환경(신)
2	NPR -미생물담체(BioCube)를 이용한 하수고도처리기술	An, Ax	• 호기성조에 Bio-Cube 담체충진 • 담체스크린	• 특 허 • 건교(신) • 환경(신)
3	SM -하폐수처리에서 유동상담체를 이용한 유기물 및 질소제거기술	-	• 호기조1에 BioCAP(유기물제거용), 호기조2에 BioPOP(질산화용) 충진	• 특 허 • 건교(신)

[표 6.3-17] 3 차 처 리

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	HFBF System -하수 및 오폐수의 3차처리 시스템	-	• 담체가 충진된 탱크형 반응조를 이차침전지 후단에 설치하여 이차처리된 처리수를 3차처리	• 건교(신)

(4) 막 계열

[표 6.3-18] 막 계열

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	HANT - 무산소/혐기/호기/탈기조와 침지식 중공사막을 이용한 하수고도처리기술	-	• 흡인여과방식의 침지식미세여과형 중공사막을 이용하여 처리수분리 • 2차침전조 없음	• 환경(신)
2	KSMBR - 비포기-포기-비포기와 비포기로 운전되는 병렬형 교대반응조와 폴리올레핀계 침지식 중공사정밀여과막을 이용한 하수고도처리기술	-	• 비포기-포기-비포기 및 비포기로 운전되는 교대반응조 • 폴리올레핀계 중공사정밀여과막을 이용하여 하수처리	• 환경(신)
3	G-MBR - 슬림평막모듈과 일체형 탈인장치 및 내부반송수 여과에 의한 하수고도처리기술	-	• 고프렉스 슬림평막모듈을 이용한 고액분리로 하수처리 • 내부여과스크린을 사용하여 분리막의 폐색 방지	• 환경(신)
4	I3 System - 중공사 분리막 시스템과 2단 무산소조를 적용한 하수고도처리기술	-	• 흡입여과방식의 중공사막을 침지시킨 분리막조와 무산소조를 이원화하여 유입수 부하변동에 대응성을 높임	• 환경(신)
5	e-MBR - 막분리조 미세-거대기포 포기방식과 과포기 DO를 활용한 에너지절감형 하수고도처리기술	-	• 막분리조 미세-거대기포 포기방식을 이용한 막오염 저감 • 막분리조 과포기 DO를 활용한 전호기조로의 자연유하 반송으로 송풍량 절감	• 환경(신)
6	DS-MBR - 상등수 배출장치가 결합된 전해 탈인형 간헐 내부순환 MBR 고도처리 기술	-	• 간헐반응조, 막분리조, 전이로조 구성하여 간헐반송과 전해탈인을 적용, 질소인 제거	• 환경(신)
7	DB-MBR - 질소인 동시제거 미생물 및 무산소조 PTFE MBR을 이용한 4단계 하폐수 고도처리기술	-	• 무산소조를 2개로 분리하여 1무산소조에서 활성화된 질소인 제거 • 반응조 내부가스 순환분리막 세정시스템을 적용하여 2무산소조에서 분리막 운전이 가능	• 환경(신)

(5) 특수미생물 계열

[표 6.3-19] 특수 미생물계열

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	B3 -B3공법에 의한 하수의 질소 및 인 제거기술	-	• 바실러스균 사용 • Bio-Tonic주입	• 특허 • 건교(신) • 환경(신)



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-19] 표 계속

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
2	HBR-II - 혐기/간헐포기/배양조를 이용한 하수고도처리기술	-	- 미생물배양조 설치 - 토양미생물로 악취제거	- 환경(신) - 건교(신)
3	NPTS - Natural Purifying Treatment System	-	배양조에서 배양된 미생물에 의해 악취방지	
4	SEIL BIO SYSTEM - 특수섬유를 사용한 망상형 회전식 미생물 접촉장치를 이용한 하폐수 고도처리공법	-	- 바실러스균 사용 - SEIL-BC 장치 사용 - 고정상 미생물과 부유상 미생물	건교(신)

나) 외국공법

[표 6.3-20] 외 국 공 법

번호	공 법 명	유입수 분 배	특 성	특허 및 신기술
1	A2/O	-	- 내부반송 : 호기조→무산소조 - 하수찌꺼기(슬러지)반송 : 혐기조 - 혐기, 무산소, 호기로 구성	- 국외(신) - 국외(특)
2	Modified Bardenpho	-	5단계-An, Ax1, Ox1, Ax2, Ox2 - 내부반송: 호기조1 →무산소조1 - 하수찌꺼기(슬러지)반송 : 혐기조	- 국외(신) - 국외(특)
3	MUCT	-	2단계 내부반송 - 호기조에서 무산소조2 - 무산소조1에서 혐기조 - 하수찌꺼기(슬러지)반송 :무산소조1	- 국외(신) - 국외(특)
4	VIP -Virginia Initiative Plant	-	2단계 내부반송 - 호기조에서 무산소조 - 무산소조에서 혐기조 - 하수찌꺼기(슬러지)반송 : 무산소조	- 국외(신) - 국외(특)
5	MBBRTM	-	호기성조에 MBBR담체 충전	국외(특)

4) 평가기준

고도처리 공법은 처리를 행하는 목적, 제거대상 물질과 처리성능, 목표수질, 운전관리의 용이성, 슬러지 발생량, 경제성 등을 고려하여 결정해야 하며 하나의 단위조작 또는 두 개 이상의 단위조작의 조합으로 구성된다.

어느 방법을 채용하거나 선택할 때는 목표수질을 설정한 후 다음 표와 같이 여러 관점에서 처리기술을 평가할 필요가 있다.

[표 6.3-21] 고도처리방식 도입에 따른 평가기준

구 분	평 가 기 준
처리성능의 안정성	· 2차처리 프로세스와 같이 처리성능(제거성능)이 우수하고 동시에 그 성능에 안정성이 있을 것. 즉, 관련시설과의 부합, 일체성이 있고 유입수량과 수질의 변동에 유연하게 대응할 수 있는가가 평가의 제1요점이 된다. 특히 처리수질의 관리적인 측면이 요구되는 경우는 최우선적인 평가요소가 된다.
운전관리의 용이성	· 2차처리의 주류가 되는 생물학적 처리법에서는 주체가 미생물이므로 외적요인(유입수질, 수량 및 수온)의 영향을 받기 쉬우므로 운전관리에 어려움이 있다. 따라서 고도처리 기술로서는 외적요인의 영향을 받지 않는 공법이 바람직하다.
슬 러 지 발 생 량	· 2차처리에서도 많은 슬러지가 발생하여 그 처리·처분에 어려움이 많다. 따라서 고도처리에서는 될 수 있는 한 슬러지 발생량이 적은 방식이 요구된다.
경 제 성	· 건설비, 유지관리비가 저렴한 점도 무시할 수 없다. 유지관리비가 적으면 자원절약, 에너지절약에 도움이 된다.
시설부지	· 한정된 시설부지 내에서 어떻게 고도처리 시설을 건설할 것인가가 중요한 문제이므로 고도처리에 필요한 부지는 될 수 있는 한 작은 것이 바람직하다.
환경영향	· 고도처리 기술은 본질적으로 환경보전 기술이며, 환경에 악영향을 미치는 기술은 당연히 바람직하지 않다. 따라서, 계획시에는 대상기술의 환경영향을 검토할 필요가 있으며 처리계통 전체의 에너지 수지도 검토할 필요가 있다.



제6장 공공하수처리시설 계획

5) 처리공법 비교

고도처리공법에 대한 처리공정개요, 처리효율, 설계인자, 장단점 등을 비교하면 다음 표에 나타난 바와 같다.

[표 6.3-22] 표준활성슬러지법+3차처리(물리·화학적 처리)

구 분	표준활성슬러지법(Conventional Activated Sludge)+3차 처리	비 고
처리공정 개 요	•1차 침전된 하수와 반송 활성슬러지가 폭기조의 앞부분으로 주입되고 산기식 또는 기계식 폭기에 의하여 혼합됨 •일반적으로 공기는 포기조 길이로 균등하게 주입되고 포기시간동안 흡착, 응결(flocculation), 산화가 일어나면서 유기물은 생물학적 활성슬러지(MLSS, mixed liquor suspended solid)로 변환되며 일정 체류시간 동안 반응한 활성슬러지는 2차 침전지에서 침전 분리됨.	
공정구분	•호기성 부유성장 처리공법 + 물리·화학적처리(선택)	
처리효율	•유기물질 : BOD : 85~90%, SS : 85~90% •영양염류 : T-N : 20~30%, T-P : 10~25% (응집체 첨가시 : 70~80%)	
설계인자	•HRT : 4~8시간 •SRT : 5~15일 •F/M 비 : 0.2~0.6kgBOD/MLSS/d •MLSS : 1,500~3,000mg/L •반송율(RAS) : 50~100%	
장 단 점	•국내 적용실적이 가장 많으며 처리시설 건설 및 운전에 따르는 기술축적이 충분히 되어 있다. 또한 BOD, SS와 같은 유기물질의 경우 비교적 안정적인 방류수질을 유지할 수 있으며 약품을 사용하지 않기 때문에 유지관리비가 저렴한 편이며 다양한 변형공정이 연구·개발되어 있어 조건에 따라 다양하게 적용할 수 있음. •공정제어에 융통성이 있으며 거의 모든 생물학적 처리문제에 적용할 수 있으며 공정변형 또는 추가를 통하여 고도처리시설로의 확장이 가능함. •반면 운전에 따르는 유지관리 기술이 요구되며 발생하는 슬러지의 처분에 비용이 많이 소요됨 •질소의 제거효율이 낮아 장래 수질기준 강화시 추가로 고도처리시설의 신설 또는 증설이 요구됨. •3차 처리로 응집침전시설을 추가할 경우 약품슬러지의 발생량이 많으며 사여과 또는 활성탄을 사용할 경우 부지면적 및 유지관리비의 증가가 예상됨.	
처리공정 모 식 도	•3차처리, 화학적 응집침전 또는 사여과 및 활성탄 등을 적용할 수 있음	

[표 6.3-23] 연속회분식 반응조(SBR) 공법

구 분	연속회분식 반응조(Sequencing Batch Reactor)	비 고
처리공정 개 요	•단일 반응조에서 오·폐수의 유입 및 처리수의 유출이 일어나는 공정으로 정해진 시간의 배열에 따라 각 단위공정이 연속적으로 일어난다. 즉, 유입(Fill)공정 → 반응(React)공정 → 침전(Settle)공정 → 배출(Draw)공정 → 휴지(Idle)공정의 순으로 반응이 진행됨.	
공정구분	•호기성 부유성장 처리공법 (공법에 따라 연속유입 또는 간헐 유입됨)	
처리효율	•유기물질 : BOD : 85~90%, SS : 85~90% •영양염류 : T-N : 30~85%, T-P : 30~70%	영양염류제거 효율은 운전방법에 따라 다소 차이가 남
설계인자	•운전시간(3~24시간) 및 제어방법 •MLSS : 2,000~3,000mg/L •F/M 비 : 0.15~0.50kgBOD/MLSS/d •혐기지속시간 : 1.8~3.0hr •반송율 : 반송없음 •호기지속시간 : 1.0~4.0hr	
장 단 점	•포기조내 MLSS(Mixed Liquor Suspended Solids)는 모든 공정을 통하여 반응조 내에 있게 되므로 침전지 및 반송이 필요 없는 것이 장점이며 현재 여러 종류의 특허화된 연속회분식공정이 개발되어 있음 (ICEAS, KIDEA, CASS, OmniFlow 등) •반응조건을 조절함에 따라 질소와 인의 제거가 가능 •별도의 2차 침전지 및 슬러지 반송설비가 필요 없으며, 특허화된 공법에 따라 연속적으로 원수유입이 가능함. •충격부하(Shock load)에 비교적 강하며, 사상균을 제어할 수 있는 운전의 융통성이 있으며 시설이 간단하여 운전이 용이함. •토지가 부족한 소규모 하수처리에 주로 적용되며, 5만톤 이상 중대규모 하수처리시설에 적용된 사례가 없음.	
처리공정 모 식 도		처리수 배출을 위한 Decanter 시설이 설치됨



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-24] A2/O 공법

구 분	A2/O (Anaerobic / Anoxic / Aerobic) 공법	비 고
처리공정 개 요	•A/O 공법을 개량하여 질소 및 인을 제거하기 위한 공법으로 반응조는 혐기성조(Anaerobic Tank), 무산소조(Anoxic Tank), 호기성조(Aerobic Tank)로 구성되며 질산성 질소를 제거하기 위한 내부반송(Nitrifier Recycle)과 침전슬러지 반송으로 구성되어 있음. •혐기성조에서는 혐기성조건에서 인을 방출시켜 호기성조에서 미생물이 과잉섭취할 수 있도록 하며, 무산소조는 호기성조의 내부반송수의 Nitrate를 탈질시키는 역할을 함.	
공정구분	•혐기·무산소·호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	•유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 •영양염류 : T-N : 40~70%, T-P : 60%	
설계인자	•HRT : 5~8시간(혐기성조:0.5~1.0시간, 무산소조:0.5~1.0시간, 호기성조 : 3.5~6.0시간) •SRT : 4~27일 •F/M 비 : 0.1~0.3kgBOD/MLVSS/d •MLSS : 3,000~5,000mg/L •BOD / TN 비 : 12 이상 •슬러지반송율(RAS) : 25~50% •내부반송(Nitrifier 반송) : 100~200%	
장 단 점	•기존하수처리장의 고도처리공정으로 변경시 적용이 용이함. •건설비는 표준활성슬러지법과 유사하거나 약간 높은(5~10% ↑) 수준임. •반송슬러지내 질산성질소(Nitrate)로 인하여 혐기성 조건에서 인방출이 억제됨으로서 인 제거효율이 낮음. •BOD/TN 비가 12이상 요구되므로 유입수중의 BOD/TN 비가 낮은 국내 하수의 처리에 부적절하며 처리시에는 외부탄소원(Carbon Source)을 주입하여야 함. •수온이 저하하는 겨울철에 질소·인 제거효율이 다소 저하함. •공법이 국내 도입되면서 국내하수처리에 적합하도록 공법을 보완하였으며 현재 5만톤 이상 중·대규모 하수처리시설에 적용된 사례가 다수임.	
처리공정 모 식 도		

[표 6.3-25] 5단계 Bardenpho 공법

구 분	5단계 Bardenpho 공법 (5Stage-Bardenpho)	비 고
처리공정 개요	•Bardenpho 공법은 혐기-무산소-호기-무산소-호기조로 구성되어 있으며, 전단의 혐기-무산소-호기는 질소, 인, 유기물을 제거하며, •2번째 무산소조에서는 내생탈질과정을 통하여 미처리된 질산성질소를 제거하고, 마지막 호기성 단계에서는 폐수내 잔류 질소가스를 제거하여 최종 침전지에서 인의 용출을 방지함.	Phoredox 공법이라 불림
공정구분	•혐기·무산소·호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	•유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 85% 이상 •영양염류 : T-N : 90%, T-P : 50~90%	
설계인자	•HRT : 10~24시간(혐기성조 : 1.0~2.0시간, 무산소조 : 2.0~4.0시간, 호기성조 : 4.0~12.0시간, 무산소조-2 : 2.0~4.0시간, 호기성조-2 : 0.5~1.0시간) •SRT : 10~40일 •F/M 비 : 0.1~0.2kgBOD/MLSS/d •MLSS : 2,000~4,000mg/L •BOD / TN 비 : 7~10 이상 •슬러지반송율(RAS) : 100% •내부반송율 : 400%	
장 단 점	•4단계 Bardenpho 공법에 비하여 인 제거효율이 높으며 다른 생물학적 질소제거 공법에 비하여 질소제거효율이 높고, A2/O 공법에 비하여 체류시간이 길어 유기성 탄소산화 능력이 높음. •저부하 운전 및 긴 체류시간(10~24시간)으로 인하여 건설비가 표준활성슬러지법에 비하여 다소 큼. •유입원수내의 RBD COD의 농도가 낮거나 수온이 저하하는 겨울철에 질소인 제거효율이 저하함.	
처리공정 모 식 도		



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-26] VIP 공법

구 분	VIP(Virginia Initiative Plant) 공법	비 고
처리공정 개 요	- 표준활성슬러지 공법을 변형한 공법으로 혐기성조(Anaerobic Tank), 무산소조(Anoxic Tank), 호기성조(Aerobic Tank)로 구성되며 질산성 질소를 제거하기 위한 내부반송(Nitrifier Recycle)과 무산소조에서 혐기성조로의 내부반송 및 침전지 슬러지 반송으로 구성되어 있음. - 공정 유입수내의 일부 유기물은 혐기성 지역에서 혐기성분해에 의하여 분해되어, 공정의 산소요구량을 감소시키는 효과가 있음.	
공정구분	• 혐기·무산소·호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	- 유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 - 영양염류 : T-N : 50~75%, T-P : 80% 이상	
설계인자	- HRT : 5~8시간 (혐기성조:1.0~2.0시간, 무산소조:1.0~2.0시간, 호기성조:2.5~4.0시간) - SRT : 5~10일 - F/M 비 : 0.2~0.5kgBOD/MLSS/d - MLSS : 1,500~3,000mg/L - BOD / TN 비 : 5~7 이상 - 슬러지반송율(RAS) : 50~100% - 내부반송(Nitrifier 반송) : 100~200% - 내부반송(Anoxic 반송) : 100~200%	
장 단 점	- A2/O, UCT 공법보다 처리효율이 안정적이며 반응조 크기가 적으므로 경제적이다. - 기존하수처리시설의 고도처리공정으로 변경시 적용이 용이함. - 건설비는 표준활성슬러지법과 유사하거나 약간 높은(5~10%↑) 수준임. - 내부순환을 위한 펌프사용량이 많아 유지관리비가 높으며 운전이 복잡함 - BOD/TN 비가 낮은 국내하수의 처리에 대한 기술축적이 되어 있지 않으며, 수온이 저하하는 겨울철에 질소인 제거효율이 다소 저하함.	미국 기술
처리공정 모 식 도		

[표 6.3-27] MUCT 공법

구 분	MUCT(Modified University of Cape Town) 공법	비 고
처리공정 개 요	•BardenphoTM 공정을 단순화한 공법으로 VIP 공법과 유사하나 무산소조가 2조로 구성되어 있음. 반응조는 혐기성조(Anaerobic Tank), 2조의 무산소조(Anoxic Tank), 호기성조(Aerobic Tank)로 구성되며 질산성 질소를 제거하기 위한 내부반송(Nitrifier Recycle)과 무산소조에서 혐기성조로의 내부반송(Anoxic Recycle) 및 침전지 슬러지 반송으로 구성되어 있음. •첫번째 무산소조는 반송슬러지중의 Nitrate를 제거하여 질산성 질소에 의한 혐기성 지역의 인방출 방해작용을 최소화 하며, 두 번째 무산소조는 호기성조의 내부반송수의 Nitrate를 탈질시키는 역할을 함. •공정 유입수내의 일부 유기물은 혐기성 지역에서 혐기성분해에 의하여 분해되어, 공정의 산소요구량을 감소시키는 효과가 있음.	
공정구분	•혐기·무산소·호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	•유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 •영양염류 : T-N : 50~70%, T-P : 70~80%	
설계인자	•HRT : 5~8시간(혐기성조 : 1.0~2.0시간, 1차 무산소조 : 2.0~4.0시간, 2차 무산소조 : 2.0~4.0시간, 호기성조 : 4.0~12.0시간) •SRT : 10~30일 •F/M 비 : 0.1~0.2kgBOD/MLVSS/d •MLSS : 1,500~3,000mg/L •BOD / TN 비 : 7 이상 •슬러지반송율(RAS) : 50~100% •내부반송(Nitrifier 반송) : 100~200% •내부반송(Anoxic 반송) : 100~200%	
장 단 점	•인 제거 공정이 최적화되어 있어 A2/O, UCT 공법보다 처리효율이 안정적이며, 기존하수처리장의 고도처리공정으로 변경시 적용이 용이함. •건설비는 표준활성슬러지법과 유사하거나 약간 높은(5~10%↑) 수준임. •내부순환을 위한 펌프사용량이 많아 유지관리비가 높으며 운전이 복잡함 •BOD/TN 비가 낮은 국내하수의 처리에 대한 기술축적이 되어 있지 않아 외부탄소원(Carbon Source)의 주입이 필요할 수 있으며, 수온이 저하하는 겨울철에 질소·인 제거효율이 다소 저하함.	미국 기술
처리공정 모 식 도		



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-28] DNR 공법

구 분	DNR(Daewoo Nutrient Removal) 공법	비 고
처리공정 개요	- 표준활성슬러지 공법을 변형한 공법으로 슬러지 탈질조(Pre-Anoxic Tank), 혐기성조(Anaerobic Tank), 무산소조(Anoxic Tank), 호기성조(Aerobic Tank)로 구성되며 질산성 질소를 제거하기 위한 내부반송(Nitrifier Recycle)과 침전지 슬러지 반송으로 구성되어 있음. - VIP와 A2/O공법과 유사하나 슬러지 탈질조(슬러지 저장조)가 설치되어 있어 내생탈질에 의한 Nitrate(NO₃-N)를 제거함으로써 혐기성조에서 Nitrate에 의한 인 방출 저해작용을 억제할 수 있는 특징이 있음.	
공정구분	• 혐기·무산소·호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	- 유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 - 영양염류 : T-N : 75%, T-P : 85%	
설계인자	- HRT : 6~8시간 (슬러지 저장조 : 0.5시간, 혐기성조 : 1.5~2.0시간, 무산소조 : 1.5~2.0시간, 호기성조 : 3.0~4.0시간) - SRT : 5~12일 - F/M 비 : 0.1~0.3kgBOD/MLSS/d - MLSS : 2,000~4,000mg/L - BOD / TN 비 : 3~4 이상 - 슬러지반송율(RAS) : 20~50% - 내부반송율 : 100%	
장 단 점	- BOD/TN비가 낮은 유입원수에서 처리 가능하도록 개발되어 유입수내의 유기물농도가 낮은 국내 하수의 처리에 적합함. - VIP, MUCT 공법에 비하여 간단하며(내부반송펌프 Line이 1개 적음), 내부반송율이 낮아 경제적이며 운전이 용이하며 기존하수처리시설의 고도처리공정으로 변경시 적용이 용이함. - 건설비 및 유지관리비가 표준활성슬러지법과 유사한 수준임. - 유입원수내의 RBD COD의 농도가 낮거나 수온이 저하하는 겨울철에 질소·인 제거효율이 다소 저하함. - 구미(330,000m³/일), 화목(145,000m³/일), 00(150,000m³/일) 등 중대규모 하수처리시설(50,000m³/일 이상)의 국내 적용실적 다수	
처리공정 모 식 도		

[표 6.3-29] B3 공법

구 분	B3(Bio Best Bacillus) 공법	비 고
처리공정 개 요	- 표준활성슬러지 공법을 변형한 공법으로 하수의 질소인 제거를 목적으로 개발되었음. - 선택 배양된 바실러스(Bacillus) 균이 반응조로 주입되며 각각의 반응조의 DO를 점감포기로 조절하여 바실러스균을 포자화시켜 포자의 침강성을 향상시킴. - 미생물 상태를 파악하여 처리조건을 최적화함.	
공정구분	•호기성 부유성장 처리공법 : 주입	
처리효율	- 유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 - 영양염류 : T-N : 90%, T-P : 70%	
설계인자	- HRT : 4~9시간 (반응조는 4지로 구성되며 점감포기됨) - F/M 비 : 0.05~0.45kgBOD/MLSS/d - SRT : 5~15일 - MLSS : 2,500~5,000mg/L - 슬러지반송율(RAS) : 50~200% - 내부반송율 : 100~300%	
장 단 점	- 부하변동에 비교적 강함 - 슬러지 발생량이 적고 탈수효율이 양호하여 슬러지 처리비용이 감소함. - 악취제거 효과가 있으므로 냄새발생의 우려가 적음. - 건설비 및 유지관리비가 표준활성슬러지법과 유사한 수준임. - 약품주입(필라멘트의 성장을 위하여 규소포함물질 및 마그네슘 포함물질을 포기조 및 소화조에 주입) 및 다량의 내부순환으로 인한 유지관리비 증가. - 중·대규모 하수처리시설(50,000m³/일 이상)의 국내 적용실적으로 울산시 방어진(100,000m³/일), 용인시 기흥(50,000m³/일), 오산시 오산(121,000m³/일), 충주시 충주(75,000m³/일) 등이 있음. - 내부 순환펌프 필요.	
처리공정 모 식 도		호기성 소화조 또는 혐기성 소화조는 필요시 설치함

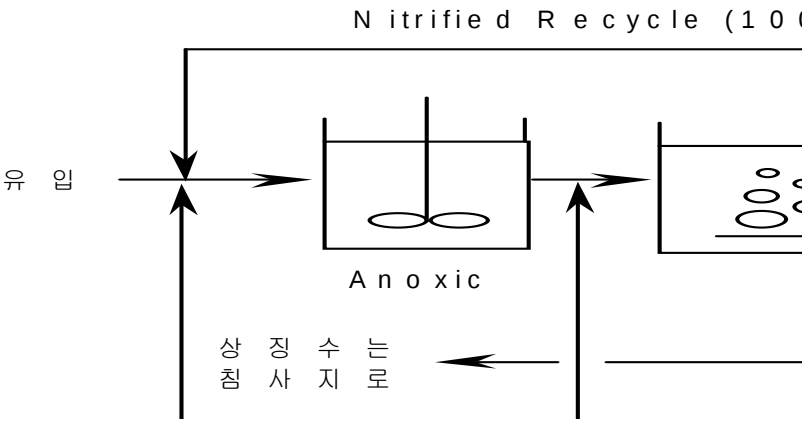


제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-30] PhoStrip 및 PhoStripⅡ 공법

구 분	PhoStrip 및 PhoStripⅡ 공법	비 고
처리공정 개요	•PhoStrip™ 공법은 생물학적 처리과정중 반송슬러지의 일부가 혐기성 인용출 탱크(탈인조, Stripper tank)로 유입된 후 혐기성 조건에서 용출된 인은 상등수로서 배출되고, 인이 거의 없어진 활성슬러지는 포기조로 반송됨. 인 농도가 높은 상징액은 석회(Lime)나 기타 응집제로 처리되어 일차 침전지로 이송되거나 응결/침전 탱크에서 고액 분리됨. •PhoStripⅡ™ 공법은 질소제거를 위하여 PhoStrip™ 공법을 변형한 것으로서 인 용출 탱크 앞에 전단 용출탱크(Pre-Stripper)를 설치하여 용출체류시간을 증가시킴으로서 Underflow의 용해성 BOD를 이용하여 유입슬러지중의 질산성질소를 탈질시킴.	
공정구분	•호기성 부유성장 처리공법 + 반류수(Sidestream) 처리공법	약품사용
처리효율	•유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 •영양염류 : T-N : 20~30%(PhoStripⅡ : 70~80%), T-P : 90% 이상	
설계인자	•주처리공정 : 표준활성슬러지법과 비슷(HRT : 4~10시간, SRT : 10~30일, F/M 비 : 0.1~0.5kgBOD/MLSS/d, MLSS : 1,500~3,000mg/L, 반송율(RAS) : 20~50% •탈인조 : HRT 8~12시간, 슬러지 반송 : 10~20% •전단용출탱크(Pre-stripper tank)의 HRT : 약 2 시간	
장 단 점	•년중 안정적인 방류수 수질유지가 가능함(수온, 유입수질의 변동에 영향이 적음) •건설비는 표준활성슬러지법 보다 약간 높음. •인 제거를 위하여 석회를 사용하므로 유지관리비가 높으며 석회 Scale의 방지대책이 필요함.	
처리공정 모 식 도		PhoStrip 공법은 Pre-Stripper 탱크가 없음.

[표 6.3-31] P/L-Ⅱ 공법

구 분	P/L-Ⅱ 공법	비 고
처리공정 개요	•P/L-Ⅱ공법은 Main Stream에서 질소를 제거하고 Side Stream에서 인을 제거하는 공정으로 •Main Stream은 MLE공정과 같이 무산소조, 호기조로 구성되며 유입된 원수는 무산소조에서 미생물 성장에 필요한 탄소원으로 이용되고 내부반송에 의해 탈질, 질화가 반복되어 질소가 제거된다. •Side Stream에서는 반송슬러지의 일부가 탈인조(혐기성 인용출 조)로 유입된 후 혐기성 조건에서 용출된 인은 상등수로서 배출되고, 인이 거의 없어진 활성슬러지는 호기조로 반송되어 인을 과잉섭취(Luxury Uptake)한다. 인 농도가 높은 상징액은 응집제로 처리되어 일차 침전지로 이송되어 고액 분리됨.	
공정구분	•호기성 부유성장 처리공법 + 반류수(Sidestream) 처리공법	약품사용
처리효율	•유기물질 : BOD : 85~90%, SS : 85~90% •영양염류 : T-N : 60~80%, T-P : 90% 이상	
설계인자	•HRT : 6~8시간(무산소 : 1~2시간, 호기 4~8시간), SRT : 10~20일, F/M 비 : 0.05~0.2kgBOD/MLSS/d, MLSS : 2,000~4,000mg/L, 반송율(RAS) : 40~60%, 내부반송 : 100~300% •탈인조 : SDT 10~15시간, 슬러지 반송 : 10~20%	
장 단 점	•년중 안정적인 방류수 수질유지가 가능함(수온저하로 질소제거효율 저하시에도 인 제거는 안정적으로 이루어짐) •건설비는 표준활성슬러지법 보다 약간 높으나 표준활성슬러지법의 개조가 용이함. •유입하수가 무산소조로 바로 유입되고, 탈인조는 내생호흡에 의해 운전되므로 유입하수의 수질이 낮아 미생물의 성장에 필요한 탄소원이 부족한 경우에 유리함(필요시에만 소량의 응집제를 사용함) •부산시 기장, 양평군 용문, 양동처리장 적용되어 운영 중임.	
처리공정 모 식 도		



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-32] PID 공법

구 분	PID (BioDenipho) 공법	비 고
처리공정 개 요	• P기존 산화구 공정을 개량한 것으로서 에너지와 비용절감을 위하여 수심이 깊은 산화구에 격벽이 설치되며 여러 대의 수직형 저속 표면포기기를 사용함. • 기존 산화구 공법의 전단에 혐기성 선택조(Anaerobic Selector)를 설치하고, 산화구를 무산소조, 호기성조로 주기적으로 운전함으로써 질소 및 인을 제거함.	
공정구분	• 호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	• 유기물질 : BOD : 90%, SS : 90% • 영양염류 : T-N : 50~70%, T-P : 50~90%	
설계인자	• HRT : 12~24시간 • SRT : 20~35일 • 반송율 : 0~100% • F/M 비 : 0.03~0.10kgBOD/MLSS/d • MLSS : 4,000~5,000mg/L	
장 단 점	• 수리학적 체류시간이 크기 때문에 부지면적이 많이 소요됨. • Bardenpho 공법에 비하여 질소제거효율이 다소 낮음 • 건설비는 표준활성슬러지법과 유사한 수준임. • 중소규모 하수처리시설의 경우 덴마크, 유럽 및 미국 등지에 적용실적이 많고, 현재 경주시 안강(18,000m³/일)처리장에 적용되어 운영 중이며 산화구법을 활용한 공법을 적용한 처리장은 국내 다수 분포함.	
처리공정 모 식 도		

[표 6.3-33] DeNiPho 공법

구 분	DeNiPho(후탈질 간헐포기) 공법		비고
처리공정 개 요	•DeNiPho 공법은 생물리치 발효액을 전자공여체로 이용하는 후탈질공법과 포기와 비포기교반을 반복하는 간헐포기방법이 함께 적용되는 고도처리공법임 •간헐포기조에서는 유기물제거, 탈질, 탈인반응을 하며, 상시포기조에서는 유기물제거, 질산화, 탈인반응 및 슬러지침전성을 개선함 •DeNiPho 공법은 탈질에 필요한 탄소원으로 생물리치발효액을 이용하며, 발효액은 간헐포기조가 비포기교반조건일 때 주입함. •DeNiPho 공법은 미생물의 증식형태에 따라 DeNiPho-A(후탈질간헐포기 활성슬러지법)와 DeNiPho-B(후탈질간헐포기 접촉산화법)로 구분됨		
공정구분	•후탈질 간헐포기공법		
처리효율	•유기물질 BOD : 93%이상 COD : 91%이상 SS : 93%이상	•영양염류 T-N : 75%이상 T-P : 70%이상	
설계인자	•HRT •SRT •MLSS •슬러지반송비 •폭기/비폭기 주기 •생물리치발효조 체류시간	: 7~13hr : 10~20days : 2,000~4,000mg/L : 50~100% : 1hr/1hr : 3~5days	
장 단 점	•부하변동에 대한 대처능력이 우수하므로 처리수질이 안정됨 •생물리치를 발효시켜 탈질에 필요한 탄소원으로 이용하므로 슬러지발생량이 최소화됨 •공정이 간단하고 내부반송설비 등이 불필요하므로 전탈질공법에 비해 건설비 및 유지관리비가 경제적임 •기존의 활성슬러지공정을 보완한 공법으로 위험부담이 없음 •슬러지발효조 설비가 추가됨 •5만^m³/일 이하에서 주로 적용운영되고 있으나 순천, 아산, 춘천, 용연, 굴포, 김포하수처리장 등에서 5만^m³/일 이상 단독 또는 복합 운영되고 있음.		국내 기술
처리공정 모 식 도			



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-34] 분리단계 질소·인 처리공법

구 분	분리단계 질소·인 처리공법(Dual Sludge Process)	비 고
처리공정 개요	•분리단계 질소·인 처리공법은 2~3단계로 나뉘어지는데 일반적으로 2단계로 구성된다. 1단계에서는 주로 유기물질 제거가 이루어지고, 2단계에서 인 제거 또는 탈질이 이루어진다. 1단계에서 탈질에 필요한 유기물질이 대부분 제거되므로 2단계에서 탈질을 위하여 메탄올과 같은 외부탄소원(Carbon Source)를 주입하여야 한다. •공법에 따라서는 1단계에서 질소제거를 수행한 후 2단계에서 인 제거 및 잔류 질소를 제거하기도 한다. •인 제거를 위하여 1단계 침전지(질산화 침전지)에 응집제를 투여하기도 한다.	
공정구분	•호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	•유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 •영양염류 : T-N : 90~95%, T-P : 90~96%	
설계인자	•1단계 : HRT : 6~15시간 •SRT : 8~20일 •MLSS : 2,500~3,500mg/L •반송율(RAS) : 20~50% •2단계 : HRT 0.2~2시간 •SRT : 1~5일 •MLSS : 1,000~2,000mg/L •슬러지 반송 : 50~100%	
장 단 점	•년중 안정적인 방류수 수질유지가 가능함(수온, 유입수질의 변동에 영향이 적음) •질소·인 제거효율이 높음 (90% 이상) •공정이 비교적 복잡함(배관설비 및 반송설비 등) •건설비는 표준활성슬러지법 보다 다소 높음(침전지가 추가로 필요함) •외부탄소원을 주입하여야 하므로 유지관리비가 높다.	
처리공정 모 식 도		

[표 6.3-35] DeN&P 공법

구 분	DeN&P 공법	비 고
처리공정 개 요	•DeN&P 공법은 분리단계 질소·인 처리공법의 변법으로서 1단계에서는 MLE 공법을 적용하여 유기물질 및 질소제거가 이루어지고, 2단계에서는 잔류질소 및 인 제거가 이루어진다. 1단계에서 탈질에 필요한 유기물질이 대부분 제거되므로 2단계에서 탈질을 위하여 Acetate와 같은 외부탄소원(Carbon Source)가 주입된다. •Model III의 의 경우 2단계의 전단에 혐기성조(Anaerobic Zone)가 설치되어 인 제거가 가능토록 되어 있다. •DeN&P 공법은 제거효율에 따라 Model I, Model II, Model III의 3가지로 구분된다.	분리단 계 질소·인 처리공 법 의 변법
공정구분	•호기성 부유성장 처리공법	
처리효율	•유기물질 : BOD : 90% 이상, SS : 90% 이상 •영양염류 : T-N : 90~95%, T-P : 95% 이상	
설계인자	•1단계 : MLE 공법과 동일 •2단계 : 혐기성조 HRT 0.3~0.5시간, 호기성조 HRT 1.0~1.1시간 SRT:1~5일, MLSS:3,500~5,000mg/L, 슬러지 반송:100% Acetate 주입량 : 1.53~2.17kgCOD/일	ModelIII 기준
장 단 점	•년중 안정적인 방류수 수질유지가 가능함(수온, 유입수질의 변동에 영향이 적음) •질소·인 제거효율이 높음 (90~95% 이상) •공정이 비교적 복잡함(배관설비 및 반송설비 등) •건설비는 표준활성슬러지법 보다 약간 높음(침전지가 추가로 필요함) •외부탄소원을 주입하여야 하므로 유지관리비가 높음.	
처리공정 모 식 도		

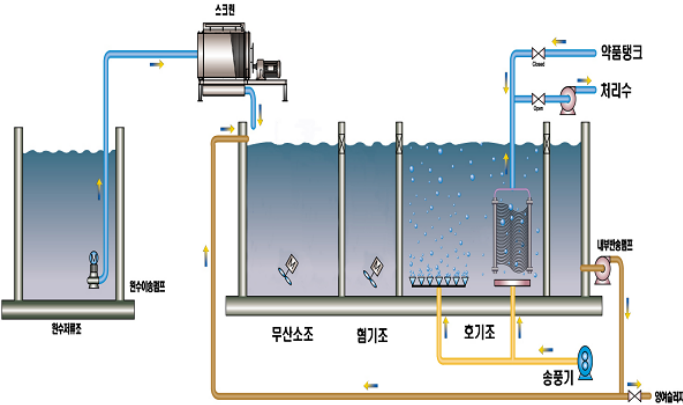


제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-36] CNR 공법

구 분	CNR(Cillium Nutrient Removal) 공법	비 고
처리공정 개 요	- 반응조를 혐기, 무산소, 호기조로 나누고 유입수를 혐기조와 무산소조로 분할 유입하여 유입수의 유기물질이 무산소조에서 탈질에 필요한 탄소원으로 이용되도록 하며, - 호기조에 섬모상 담체를 충전함으로써 담체부착 미생물과 호기조내의 부유미생물을 동시에 이용하여 유기물 및 질소·인을 제거	
공정구분	섬모상 담체를 이용한 처리공법	
처리효율	- 유기물질 : BOD : 90%이상, SS : 90%이상 - 영양염류 : T-N : 70%이상, T-P : 80%이상	
설계인자	- F/M 비 : 0.1~0.3kgBOD/kgMLSS · 일 (하절기: 0.12) - SRT : 5~15일 - HRT : 5~8시간(혐기 : 0.5~1, 무산소 : 1.5~2, 호기 : 3~4) - MLSS : 5,000(부착 + 부유, 하절기) - 슬러지반송율 : 30~70% - 담체 충전율 : 1.2~1.4m²/m³ - 내부 반송율 : 100%	
장 단 점	- 담체로 인해 고농도 미생물 확보가 가능하여 반응조 체류시간을 줄일수 있음. - 섬모상 여재에 미생물이 부착하여 운전되므로 고농도 하수에 적용 가능성 높음. - 여재에 미생물 부착효율이 저하하거나 탈리현상이 심하게 발생하면 오히려 처리효율 저하 우려→섬모상 담체의 충전 및 유지관리 필요 - 소·중·대규모 시설에 적용되어 다수 운영 중임.	
처리공정 모 식 도		

[표 6.3-37] HANT 공법

구 분	HANT 공법	비 고
처리공정 개 요	•무산소, 혐기, 호기 및 탈기조로 구성된 생물반응조에서 질산화, 탈질 및 인 과잉 섭취에 의해 유기물과 질소-인을 동시에 제거 •호기조 내 침지식 중공사막을 설치하여 고액분리 및 대장균군을 제거하는 공법	
공정구분	•침지식 중공사막을 이용하여 하수처리	
처리효율	•유기물질 : BOD : 90%이상, SS : 90%이상 •영양염류 : T-N : 70%이상, T-P : 80%이상	
설계인자	•F/M 비 : 0.05~0.66kgBOD/kgMLSS · 일 •SRT : 15~60일 •HRT : 4~6시간 •MLSS : 5,000~15,000mg/L •내부반송율 : 100~200% •막투과유속 : 0.8m³/m²·d	
장 단 점	•2차 침전조가 필요없어 부지면적이 A2/O 계열에 비해 다소 적게 소요됨. •높은 MLSS의 유지로 온도 및 부하변동에 대처능력 우수. •BOD, SS등의 처리효율 우수함. •막일체형 처리시설로 분리막의 설치비 및 유지보수비용이 많이 소요됨. •주기적인 분리막 세정이 요구됨.(분리막 오염시 처리효율 저하 우려) •최근 HANT와 MBR공법의 개발이 활발함. •소규모하수처리시설 및 오수처리시설의 실적은 다수이나 개별 50,000m³/일에 적용된 사례없음.	
처리공정 모 식 도		



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.3-38] 기타공법

구 분	기타 생물학적 질소인 제거공법	비 고
Schreiber 공 법	•공법개요 : 표준활성슬러지법의 변법으로 원형 포기조내에 회전하는 산기장치를 설치하여 반응조내의 상태를 호기성-무산소로 유지시켜 질소제거를 도모하는 공법임. •적 용 : 주로 소규모 처리시설에 설치 운영되고 있음.	
		1차 침전지 필요
MLE 공법 및 Wuhrmann 공법	•공법개요 : 표준활성슬러지를 개량한 공법으로서 인 제거보다는 질소제거가 주목적임. 인 제거 효율은 표준활성슬러지법과 유사한 수준임. •적용 : 인 제거효율이 낮으므로 단일공정으로서의 적용실적은 줄어들고 있음. 단, Dual Sludge 법 또는 DeN&P 공법 등의 전 단계 처리로서 적용되는 사례는 있음.	
		1차 침전지 필요

라. 3차 처리시설(후단처리시설) 공법 검토

강화된 방류수질 기준 및 하수처리수 재이용 수질을 만족하기 위해서 기존 고도처리공법에 추가적인 시설이 필요시 반영하기 위한 3차 처리시설(후단처리시설)공법을 비교·검토하였다. 3차 처리시설(후단처리시설)의 도입에 따른 검토 절차는 다음과 같다.

3차처리 공정검토
고도처리 후단에 설치 가능한 일반적인 3차처리 공정 검토



오염총량관리 대상물질 목표수질 달성가능한 3차처리시설 검토
3차 처리시설 중 BOD 목표수질 달성가능한 공정검토 - 오염총량관리 및 하수처리수 재이용으로 인한 방류수질강화에 대비하여 질소, 인의 추가 제거가 가능한 공정 검토 ➔ 3차 처리시설 최적 공정 선정



기존 및 증설 처리시설의 3차 처리시설 시설계획 수립
3차 처리시설 시설계획 및 배치계획 수립

1) 3차 처리시설(후단처리시설) 처리방식

3차 처리시설의 처리방식은 크게 생물학적 처리를 중심으로 하는 방식, 물리·화학적 처리를 중심으로 하는 방식, 막처리를 중심으로 하는 방식으로 나눌 수 있다.

처리방식 검토 시 고려할 사항은 다음과 같다.

- 처리시설이 간단하며 운전관리가 쉽고, 무인관리가 가능할 것
- 원수의 수질 및 수량변동에 대한 대응성이 있을 것
- 운전에 있어서 휴지나 재개가 용이할 것
- 슬러지의 발생량이 적으며, 처리·처분이 용이하고 설비비 및 운전경비가 저렴할 것



제6장 공공하수처리시설 계획

2) 적용 가능한 공법 검토

본 계획에서의 공법 검토는 일반적인 처리방식별 공법의 분류이며 각 처리시설별 적용 가능한 공법의 구체적인 비교·검토는 향후 세부 설계 시 처리시설의 수질현황, 운영현황, 현장적용성, 경제성 등을 보다 면밀히 검토하여 선정하여야 할 것이다.

[표 6.3-39] 적용가능한 공법의 비교

항 목	한외여과법	역침투막법	활성탄 흡착법	오존 산화법	응집 침전법
처리성 능	목표 수질 달성 · 용해성물질 이외에는 충분한 성능 발휘 ○	· 모든 항목에 대하여 충분한 성능 발휘 ●	· 모든 항목에 대하여 충분한 성능 발휘 ●	· 색도 제거에는 유효하나 BOD, 탁도제거에는 효과 없음 △	· 탁도제거에 효과가 있으나 용해성 물질에는 효과 없음 △
	안정성 · 충분히 안정하나 막의 교환이 필요함 ○	· 충분히 안정하나 막의 교환이 필요함. ○	· 적절히 재생, 보급하지 않으면 성능이 저하함 ○	· 안정함 ●	· 안정함 ○
	실 적 · 소규모 실적은 있으나 중규모 이상은 없음 △	· 중규모 이상의 실적은 없음 △	· 중소규모의 실적은 풍부, 대규모 실적은 없음 ○	· 실적이 적음 △	· 규모의 대소에 관계없이 실적이 풍부 ○
	건설비 · 대부분은 한외여과막으로 건설비 커짐 △	· 반투막이 고가로서 건설비가 가장 비쌈 △	· 전처리 불필요, 활성탄은 고가이나 건설비는 중간임 ○	· 고가의 것은 오존발생기로 공사비는 작음 ●	· 오폐수처리를 고려할 필요가 없으므로 건설비는 적음 ●
	유지관리비 · 한외여과막의 세정 및 교환이 있음. 역침투막에 비하여 저렴 ○	· 막의 정기적인 교환이 필요로 하여 상당히 고가임.(전력비도 커짐.) △	· 활성탄의 재생, 교환이 유지관리의 대부분을 점유.(전력비 적음) △	· 오존발생기운전의 전력비가 대부분을 점유 ○	· 약품비가 대부분으로 저렴한 약품을 사용하면 적고 전력비도 적음 ●
	유지관리성 · 시스템이 간단하여 운전이 쉽고 적은 인력으로 가능하며 전자동화가 가능함. ●	· 시스템이 간단하며 적은 인원으로 유지관리가 가능하며 전자동화가 가능함 ●	· 시스템이 간단하며, 기기수가 적고, 전자동운전이 가능함 ●	· 시스템이 간단하며, 기기수도 작으며, 적은 인원으로 전자동화가 가능함. ●	· 시스템은 복잡하나 조작이 쉬우므로 문제는 없으며, 응집상태의 감시가 필요 ○
설 치 면 적	· 전처리로 응집 침전처리를 첨가해야 하므로 가장 넓은 면적을 필요로 함 △	· 대용량의 반투막 실적은 없고, 소용량의 것을 다수 설치하여야 함 △	· 전처리로 사여과를 설치하는 경우 역세수 처리시설이 불필요하여 공간적으로 여유 ●	· 설치면적은 가장 작으나 오존 발생기 기기실을 필요로 함. ●	· 약품주입설비 및 침전설비를 필요로 하므로 상당한 면적을 필요로 함 ○

마. 소규모 공공하수처리시설의 고도처리계획

1) 기본방향

본 계획에서 소규모공공하수처리시설과 같이 농촌의 주거지역과 같은 독특한 입지적인 지역특성을 갖는 하수처리시설 계획은 입지조건이나 여러 가지 지역적 변동요인에 적절하게 대응할 수 있도록 계획·설계상의 제반조건을 충분히 파악하여 가장 적합한 기술을 적용토록 하여 건설 후에도 유지관리에 문제가 야기되지 않도록 하여야 한다.

따라서 소규모공공하수처리시설 계획구역의 특성에 적합한 처리방안을 선정하기 위한 기준 설정과 기준에 의한 처리방안을 수립하여, 농촌마을과 같은 소규모 인구 밀집지역에 적합한 처리공정을 검토하였다.

2) 소규모공공하수처리시설 하수처리 공법의 선정기준

하수처리공법의 선정은 목표처리수질, 계획 시설규모, 처리성능의 안정성, 유지관리의 난이도, 건설비 및 유지관리비의 경제성 등에 대한 충분한 검토가 요구되며, 이에 대한 선정기준은 다음과 같다.

[표 6.3-40] 소규모공공하수처리시설 하수처리공법 선정기준

구분	선 정 기 준
1. 처리성능의 안정성	·영양염류(T-N, T-P)의 제거성능이 우수하고 안정성이 있는지 여부 ·외적요인(수질, 독성물질, pH, 수온)에 대한 대응성이 강한지 여부 ·유입수량 및 수질변동에 대처가 용이한지 여부
2. 운전관리의 용이성	·비상시 또는 효율저하시 운전인자 조작이 가능한지 여부 ·운전기술 및 노하우의 기술이전이 가능한지 여부 ·주요 기자재의 적기 조달이 가능한지 여부 ·각종 통00법에 의한 통합운영관리가 유리한지 여부
3. 적용실적 검증여부	·현재 정상적으로 설치·가동중인 공법이거나, 관계법령의 규정에 의하여 신기술지정 등으로 기술이 검증된 공법인지 여부 ·유사한 규모의 처리시설 적용실적이 있는지 여부
4. 2차 오염물질 발생의 최소화	·최종 처분을 감안하여 슬러지발생량이 적은 공법인지 여부 ·소음·진동의 발생원의 효율적 제어가 가능한지 여부 ·악취물질의 효율적·경제적 처리가 가능한지 여부
5. 경제성 검토	·공사비 및 유지관리비면에서 경제성이 있는 공법인지 여부 ·주요기자재의 소모품과 시설수선비가 경제적인지 여부
6. 특허 및 신기술	·특허 및 신기술로 검증된 하수처리공법인지 여부 ·지적소유권의 분쟁이 있는지 여부
7. 국산화율 정도	·하수처리시설 기자재의 국산화율이 높은지 여부
8. 처리기술의 신뢰성	·이론적 메카니즘이 규명되어 처리기술의 신뢰성이 있는지 여부



제6장 공공하수처리시설 계획

3) 소규모공공하수처리시설 하수처리 공법 비교검토

소규모공공하수처리시설의 특징은 처리수량이 적고 하수의 수량·수질의 시간적 변동폭이 크기 때문에 처리방식에는 부하변동에 대한 처리의 안정성 및 유지관리의 간편성, 하수 내의 유기물질 이외에 질소·인 제거에 탁월한 처리방식을 선정하여야 하며, 이에 대한 검토는 현재 공주시 소규모공공하수처리시설의 처리공법현황을 분석하여 적용된 공법의 계열위주로 하수처리공법을 비교·검토하였다.

[표 6.3-41] 기존 소규모 공공하수처리시설 하수처리공법현황

시설명	위치	시설용량 (m ³ /일)	처리공법	준공년도	비고
신평	신평면 원골예술길 65-9번지	40	KN-NEWS	2008	
계실	사곡면 양지너분배길 212번지	50	FNR	2010	
호계	사곡면 호계리 454-8번지	80	KSMBR	2012	
화월지구	사곡면 강변말길 40	48	HBR-II	2006	
우성	우성면 단지리 57-2번지	102	고효율오수처리	2000	
갑사	계룡면 갑사로 196-9번지	400	HBR-II	2007	
계룡	계룡면 월암리 127-1번지	130	토양피복형접촉산화	1994	
경천	계룡면 경천리 636-9번지	120	KNR	2007	
쌍신	쌍신동 329-11번지	80	KN-NEWS	2010	
상왕	상왕1통 847-44번지	48	KN-NEWS	2007	
작은골지구	유구읍 만천리 287-1	30	A2 EBC	2004	
초봉지구	이인면 용성천길 67	35	A2 EBC	2006	
안골지구	정안면 정안마곡사로 727	40	KN-NEWS	2008	
용문지구	정안면 내문리 202	20	FNR	2008	
산수말지구	정안면 대산리 90-1	30	막일체형고도처리	2003	
어물지구	정안면 어물리 209	30	KM-SBR	2005	
보물지구	정안면 내문리 61-5	48	KN-NEWS	2008	
강변말지구	우성면 신웅리 52-3	30	A2 EBC	2003	
삼각	송학(삼각)리 일원	100	KSMBR	2015	

6.4 공공하수처리시설 신설(증설) 계획

6.4.1 총설

공공하수처리시설은 도시생활의 근간이 되는 하수도시설물의 일부로서 일단 건설이 되면 개선이 곤란하고 그 효과가 장기에 걸쳐 발휘되므로 유입하수량, 하수관거정비 상황에 따라 투자효과 등을 고려하여 장기적인 관점에서 계획목표년도의 전체계획을 감안한 단계별 계획이 되도록 한다.

본 계획에서 산정한 공주시의 총 하수발생량은 최종목표년도 2035년에 공주 공공하수처리시설은 41,539m³/일이고, 유구 공공하수처리시설은 4,888m³/일, 동학사 공공하수처리시설은 2,509m³/일, 공암 공공하수처리시설은 5,960m³/일, 신관 공공하수처리시설은 5,216m³/일, 신영 공공하수처리시설은 2,400m³/일로 계획하였다.

따라서 본 계획에서는 공주시에서 발생하는 하수를 효과적으로 처리할 수 있는 공공하수처리시설의 적정 규모를 결정하고, 처리구역별로 발생하수량 및 관거계획 등을 종합적으로 검토하여 증설되는 공공하수처리시설에 대한 합병 혹은 분리처리방안을 수립토록 하였다.

6.4.2 계획하수량

공공하수처리시설의 계획 유입하수량은 1차 처리, 2차 처리 및 고도처리의 각 시설에 대하여 다음을 기준으로 한다.

[표 6.4-1] 각 시설의 계획하수량

구 분		계 획 하 수 량	
		분류식 하수도	합류식 하수도
1차처리 (일차침전지까지)	처리시설 (소독설비 포함)	계획1일최대오수량	계획1일최대오수량
	처리장내 연결관거	계획시간최대오수량	우천시계획오수량
2차처리	처리시설	계획1일최대오수량	계획1일최대오수량
	처리장내 연결관거	계획시간최대오수량	계획시간최대오수량
고도처리 및 3차처리	처리시설	계획1일최대오수량	계획1일최대오수량
	처리장내 연결관거	계획시간최대오수량	계획시간최대오수량

자료) 하수도시설기준(2011, 환경부)



제6장 공공하수처리시설 계획

본 계획에서는 각 발생원별 하수량 원단위 및 처리구역별 하수처리인구를 고려한 총 계획 하수량은 최종목표년도 2035년 기준으로 공주공공하수처리시설의 계획하수량과 유구, 동학사, 공암, 신관, 신영 공공하수처리시설의 계획하수량을 각 항목별로 산정하였다.

[표 6.4-2] 계획하수량 결정(일최대기준)

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
공주	1) 계획인구(인)		57,503	62,823	76,247	82,475	84,102	85,227	
	2) 하수처리인구(인)	상주인구	56,417	61,768	75,284	81,518	83,135	84,268	
		관광인구	26,900	29,500	35,500	40,900	45,800	50,500	
		숙박객	1,100	1,200	1,500	1,700	1,900	2,100	
		일귀가객	25,800	28,300	34,000	39,200	43,900	48,400	
	3) 상수원단위(L pcd)		413	421	428	441	455	469	
	4) 유효수율(%)		90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	
	5) 오수전환율(%)		89.8	89.8	90.0	90.0	90.0	90.0	
	6) 오수량원단위(L/인·일)	상주인구	336	343	349	360	371	383	관광인구
		숙박객	168	172	175	180	186	192	
		일귀가객	50	51	52	54	56	57	
	7) 생활오수 발생량(m³/일)	상주	18,957	21,185	26,274	29,347	30,844	32,275	
		관광	1,485	1,662	2,042	2,423	2,795	3,183	
	8) 공장폐수량(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	9) 지하수량(m³/일)		2,195	2,436	2,983	3,328	3,515	3,697	
	10) 지하수 사용량(m³/일)		1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	
	10) 연계처리수량(m³/일)		890	879	877	875	875	875	
	— 분뇨(m³/일)		80	69	67	65	65	65	연계
	— 축산폐수(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	— 자원화연계수(m³/일)		650	650	650	650	650	650	연계
	— 침출수(m³/일)		160	160	160	160	160	160	연계
	— 기타연계처리수(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	11) 계획하수량(m³/일)		25,037	27,672	33,686	37,483	39,539	41,539	

[표 6.4-3] 계획하수량 결정(일최대기준)

구분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
유구	1) 계획인구(인)	7,330	7,244	7,244	7,234	7,190	7,086	
	2) 하수처리인구(인)							
	상주인구	5,411	5,905	6,624	6,613	6,569	6,469	
	관광인구	—	—	7,300	7,300	7,300	7,300	
	숙박객	—	—	400	400	400	400	
	일귀가객	—	—	6,900	6,900	6,900	6,900	
	3) 상수원단위(Lpcd)	360	372	387	402	424	445	
	4) 유효수율(%)	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	
	5) 오수전환율(%)	89.8	89.8	90.0	90.0	90.0	90.0	
	6) 오수량원단위(L/인·일)							
	상주인구	293	303	316	328	346	363	
	숙박객	147	152	158	164	173	182	
	일귀가객	44	45	47	49	52	54	
	7) 생활오수 발생량(m³/일)							
	상주	1,586	1,789	2,095	2,169	2,273	2,349	
	관광	—	—	390	405	427	448	
	8) 공장폐수량(m³/일)	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	
	9) 지하수량(m³/일)	190	210	280	288	301	311	
	10) 지하수 사용량(m³/일)	310	310	310	310	310	310	
	10) 연계처리수량(m³/일)	—	—	10	10	10	10	
	— 분뇨(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 축산폐수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 자원화연계수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 침출수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 기타연계처리수(m³/일)	—	—	10	10	10	10	
	11) 계획하수량(m³/일)	3,546	3,769	4,545	4,642	4,781	4,888	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-4] 계획하수량 결정(일최대기준)

구분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
동학사	1) 계획인구(인)	1,177	1,174	1,186	1,190	1,182	1,164	
	2) 하수처리인구(인)	상주인구	967	1,122	1,134	1,139	1,131	1,112
		관광인구	24,650	24,650	25,650	25,650	25,650	25,650
		숙박객	1,628	1,628	2,628	2,628	2,628	2,628
		일귀가객	23,022	23,022	23,022	23,022	23,022	23,022
	3) 상수원단위(Lpcd)	290	296	304	317	331	344	
	4) 유효수율(%)	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	
	5) 오수전환율(%)	89.8	89.8	90.0	90.0	90.0	90.0	
	6) 오수량원단위(L/인·일)	상주인구	236	241	248	259	270	281
		숙박객	147	152	158	164	173	182
		일귀가객	44	45	47	49	52	54
	7) 생활오수 발생량(m³/일)	상주	228	270	281	295	305	313
		관광	1,250	1,293	1,506	1,564	1,649	1,731
	8) 공장폐수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	9) 지하수량(m³/일)	169	177	200	207	216	225	
	10) 지하수 사용량(m³/일)	210	210	210	210	210	210	
	10) 연계처리수량(m³/일)	—	—	30	30	30	30	
	— 분뇨(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 축산폐수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 자원화연계수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 침출수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 기타연계처리수(m³/일)	—	—	30	30	30	30	
	11) 계획하수량(m³/일)	1,857	1,950	2,227	2,306	2,410	2,509	

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
공암	1) 계획인구(인)		2,621	2,614	2,637	2,648	12,132	12,087	
	2) 하수처리인구(인)	상주인구	2,177	2,464	2,489	2,499	11,985	11,943	
		관광인구	—	—	—	—	—	—	
		숙박객	—	—	—	—	—	—	
		일귀가객	—	—	—	—	—	—	
	3) 상수원단위(L pcd)		360	372	387	402	424	445	
	4) 유효수율(%)		90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	
	5) 오수전환율(%)		89.8	89.8	90.0	90.0	90.0	90.0	
	6) 오수량원단위(L/인·일)	상주인구	293	303	316	328	346	363	
		숙박객	147	152	158	164	173	182	
		일귀가객	44	45	47	49	52	54	
	7) 생활오수 발생량(㎥/일)	상주	638	746	787	818	4,146	4,336	
		관광	—	—	—	—	—	—	
	8) 공장폐수량(㎥/일)		—	—	—	—	—	—	
	9) 지하수량(㎥/일)		64	75	79	82	415	434	
	10) 지하수 사용량(㎥/일)		520	520	520	520	520	520	
	10) 연계처리수량(㎥/일)		670	670	670	670	670	670	
	— 분뇨(㎥/일)		—	—	—	—	—	—	
	— 축산폐수(㎥/일)		—	—	—	—	—	—	
	— 자원화연계수(㎥/일)		—	—	—	—	—	—	
— 침출수(㎥/일)		—	—	—	—	—	—		
— 기타연계처리수(㎥/일)		670	670	670	670	670	670		
11) 계획하수량(㎥/일)		1,892	2,011	2,056	2,090	5,751	5,960		



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-6] 계획하수량 결정(일최대기준)

구분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
신관	1) 계획인구(인)	9,061	9,135	13,258	13,494	13,756	14,004	
	2) 하수처리인구(인)							
	상주인구	7,784	7,977	12,238	12,474	12,737	12,989	
	관광인구	—	—	—	—	—	—	
	숙박객	—	—	—	—	—	—	
	일귀가객	—	—	—	—	—	—	
	3) 상수원단위(L pcd)	360	372	387	603	424	445	
	4) 유효수율(%)	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	
	5) 오수전환율(%)	89.8	89.8	90.0	90.0	90.0	90.0	
	6) 오수량원단위(L /인·일)							
	상주인구	293	303	316	492	346	363	
	숙박객	147	152	158	246	173	182	
	일귀가객	44	45	47	74	52	54	
	7) 생활오수 발생량(m³/일)							
	상주	2,409	2,523	4,050	4,265	4,496	4,742	
	관광	—	—	—	—	—	—	
	8) 공장폐수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	9) 지하수량(m³/일)	241	252	405	427	450	474	
	10) 지하수 사용량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	10) 연계처리수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 분뇨(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 축산폐수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 자원화연계수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 침출수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	— 기타연계처리수(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
	11) 계획하수량(m³/일)	2,650	2,775	4,455	4,692	4,946	5,216	

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
신영	1) 계획인구(인)		243	239	239	237	6,038	6,038	
	2) 하수처리인구(인)	상주인구	—	—	—	—	6,012	6,012	
		관광인구	—	—	—	—	—	—	
		숙박객	—	—	—	—	—	—	
		일귀가객	—	—	—	—	—	—	
	3) 상수원단위(L pcd)		360	372	387	402	424	445	
	4) 유효수율(%)		90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	90.7	
	5) 오수전환율(%)		89.8	89.8	90.0	90.0	90.0	90.0	
	6) 오수량원단위(L/인·일)	상주인구	293	303	316	328	346	363	
		숙박객	147	152	158	164	173	182	
		일귀가객	44	45	47	49	52	54	
	7) 생활오수 발생량(m³/일)	상주	—	—	—	—	2,080	2,182	
		관광	—	—	—	—	—	—	
	8) 공장폐수량(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	9) 지하수량(m³/일)		—	—	—	—	208	218	
	10) 지하수 사용량(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	10) 연계처리수량(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	— 분뇨(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	— 축산폐수(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
	— 자원화연계수(m³/일)		—	—	—	—	—	—	
— 침출수(m³/일)		—	—	—	—	—	—		
— 기타연계처리수(m³/일)		—	—	—	—	—	—		
11) 계획하수량(m³/일)		—	—	—	—	2,288	2,400		



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-8] 소규모공공하수처리시설 계획하수량

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
전체 소규모하수도 처리인구(인)			4,502	8,060	10,195	11,514	11,325	10,987	-
전체 소규모하수도 계획하수량(m³/일)			900	1,650	2,077	2,454	2,416	2,348	
전체 소규모하수도 시설용량(m³/일)			1,361	2,046	2,596	2,981	2,981	2,981	
기 존	소계	1) 하수처리인구(인)	4,502	4,888	4,854	4,802	4,690	4,514	-
		2) 계획하수량(m³/일)	900	978	971	1,073	1,051	1,016	
		3) 시설용량(m³/일)	1,361	1,361	1,361	1,461	1,461	1,461	
	신풍 (원골)	1) 하수처리인구(인)	132	126	125	121	114	104	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	26	25	25	24	23	21	
		4) 기타 오수량(m³/일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m³/일)	26	25	25	24	23	21	
		6) 시설용량(m³/일)	40	40	40	40	40	40	
	계실	1) 하수처리인구(인)	163	159	156	154	150	144	증설 (2단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	33	32	31	31	30	29	
		4) 기타 오수량(m³/일)	-	-	-	113	113	113	
		5) 계획하수량(m³/일)	33	32	31	144	143	142	
		6) 시설용량(m³/일)	50	50	50	150	150	150	
	호계	1) 하수처리인구(인)	246	234	228	222	210	196	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	49	47	46	44	42	39	
		4) 기타 오수량(m³/일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m³/일)	49	47	46	44	42	39	
		6) 시설용량(m³/일)	80	80	80	80	80	80	
	화월	1) 하수처리인구(인)	265	255	250	244	235	223	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	53	51	50	49	47	45	
		4) 기타 오수량(m³/일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m³/일)	53	51	50	49	47	45	
		6) 시설용량(m³/일)	48	48	48	48	48	48	
	우성 문화	1) 하수처리인구(인)	134	130	130	130	128	125	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	27	26	26	26	26	25	
		4) 기타 오수량(m³/일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m³/일)	27	26	26	26	26	25	
		6) 시설용량(m³/일)	102	102	102	102	102	102	
	강변말	1) 하수처리인구(인)	188	184	184	184	182	179	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	38	37	37	37	36	36	
		4) 기타 오수량(m³/일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m³/일)	38	37	37	37	36	36	
		6) 시설용량(m³/일)	30	30	30	30	30	30	

[표 6.4-8] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
기 존	갑사	1) 하수처리인구(인)	1,030	1,004	990	973	945	908	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	206	201	198	195	189	182	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	206	201	198	195	189	182	
		6) 시설용량(m ³ /일)	400	400	400	400	400	400	
	계룡 문화	1) 하수처리인구(인)	698	681	672	660	642	617	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	140	136	134	132	128	123	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	140	136	134	132	128	123	
		6) 시설용량(m ³ /일)	130	130	130	130	130	130	
	경천	1) 하수처리인구(인)	465	452	446	437	424	406	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	93	90	89	87	85	81	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	93	90	89	87	85	81	
		6) 시설용량(m ³ /일)	120	120	120	120	120	120	
	쌍신	1) 하수처리인구(인)	235	241	253	265	276	285	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	47	48	51	53	55	57	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	47	48	51	53	55	57	
		6) 시설용량(m ³ /일)	80	80	80	80	80	80	
	상왕	1) 하수처리인구(인)	116	119	133	147	157	159	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	23	24	27	29	31	32	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	23	24	27	29	31	32	
		6) 시설용량(m ³ /일)	48	48	48	48	48	48	
	작은골	1) 하수처리인구(인)	132	141	141	141	140	138	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	26	28	28	28	28	28	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	26	28	28	28	28	28	
		6) 시설용량(m ³ /일)	30	30	30	30	30	30	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-8] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
기 존	초봉	1) 하수처리인구(인)	195	189	189	187	188	181	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	39	38	38	37	38	36	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	39	38	38	37	38	36	
		6) 시설용량(m³/일)	35	35	35	35	35	35	
	안골	1) 하수처리인구(인)	64	62	61	61	59	56	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	13	12	12	12	12	11	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	13	12	12	12	12	11	
		6) 시설용량(m³/일)	40	40	40	40	40	40	
	용문	1) 하수처리인구(인)	35	34	34	33	32	31	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	7	7	7	7	6	6	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	7	7	7	7	6	6	
		6) 시설용량(m³/일)	20	20	20	20	20	20	
	산수말	1) 하수처리인구(인)	102	93	90	86	78	66	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	20	19	18	17	16	13	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	20	19	18	17	16	13	
		6) 시설용량(m³/일)	30	30	30	30	30	30	
	어물	1) 하수처리인구(인)	153	149	148	147	144	139	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	31	30	30	29	29	28	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	31	30	30	29	29	28	
		6) 시설용량(m³/일)	30	30	30	30	30	30	
	보물	1) 하수처리인구(인)	149	146	145	144	141	137	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	200	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	30	29	29	29	28	27	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	30	29	29	29	28	27	
		6) 시설용량(m³/일)	48	48	48	48	48	48	
	삼각	1) 하수처리인구(인)	—	489	479	466	445	420	기존
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	98	96	93	89	84	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	98	96	93	89	84	
		6) 시설용량(m³/일)	—	100	100	100	100	100	

[표 6.4-8] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
신설	소계	1) 하수처리인구(인)	—	3,172	5,341	6,712	6,635	6,473	—
		2) 계획하수량(m ³ /일)	—	673	1,106	1,381	1,365	1,333	
		3) 시설용량(m ³ /일)	—	585	1,135	1,420	1,420	1,420	
	광정	1) 하수처리인구(인)	—	612	608	601	588	567	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	122	122	120	118	113	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	122	122	120	118	113	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	110	110	110	110	110	
	하신	1) 하수처리인구(인)	—	—	245	246	244	240	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	—	49	49	49	48	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	—	49	49	49	48	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	—	50	50	50	50	
	상신	1) 하수처리인구(인)	—	326	329	331	328	323	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	65	66	66	66	65	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	65	66	66	66	65	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	70	70	70	70	70	
	마암	1) 하수처리인구(인)	—	—	249	251	247	239	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	—	50	50	49	48	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	—	50	50	49	48	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	—	50	50	50	50	
	양화	1) 하수처리인구(인)	—	435	430	423	412	397	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	87	86	85	82	79	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	38	38	38	38	38	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	125	124	123	121	118	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	130	130	130	130	130	
	월곡	1) 하수처리인구(인)	—	—	229	224	216	206	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	—	46	45	43	41	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	—	46	45	43	41	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	—	50	50	50	50	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-8] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
신 설	화은	1) 하수처리인구(인)	—	—	—	164	157	146	신설 (2단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	—	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	—	—	33	31	29	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	—	—	33	31	29	
		6) 시설용량(m³/일)	—	—	—	35	35	35	
	이인	1) 하수처리인구(인)	—	800	798	794	797	772	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	160	160	159	159	154	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	160	160	159	159	154	
		6) 시설용량(m³/일)	—	160	160	160	160	160	
	우성	1) 하수처리인구(인)	—	430	431	430	427	421	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	86	86	86	85	84	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	86	86	86	85	84	
		6) 시설용량(m³/일)	—	90	90	90	90	90	
	상서	1) 하수처리인구(인)	—	—	581	580	576	566	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	—	116	116	115	113	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	—	116	116	115	113	
		6) 시설용량(m³/일)	—	—	120	120	120	120	
	귀산1	1) 하수처리인구(인)	—	—	379	379	375	367	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	—	76	76	75	73	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	—	76	76	75	73	
		6) 시설용량(m³/일)	—	—	80	80	80	80	
	귀산2	1) 하수처리인구(인)	—	—	—	335	333	328	신설 (2단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	—	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	—	—	67	67	66	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	—	—	67	67	66	
		6) 시설용량(m³/일)	—	—	—	70	70	70	
	대성	1) 하수처리인구(인)	—	—	—	393	387	377	신설 (2단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	—	200	200	200	
		3) 오수발생량(m³/일)	—	—	—	79	77	75	
		4) 기타 오수량(m³/일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m³/일)	—	—	—	79	77	75	
		6) 시설용량(m³/일)	—	—	—	80	80	80	

[표 6.4-8] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
신설	신풍	1) 하수처리인구(인)	—	569	566	557	539	515	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	200	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	114	113	111	108	103	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	114	113	111	108	103	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	115	115	115	115	115	
	신기	1) 하수처리인구(인)	—	—	232	246	255	258	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	—	46	49	51	52	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	—	46	49	51	52	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	—	50	50	50	50	
	태봉	1) 하수처리인구(인)	—	—	264	276	286	293	신설 (1단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	200	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	—	53	55	57	59	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	—	53	55	57	59	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	—	60	60	60	60	
	사현	1) 하수처리인구(인)	—	—	—	192	185	175	신설 (2단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	—	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	—	—	38	37	35	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	—	—	38	37	35	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	—	—	40	40	40	
	신영	1) 하수처리인구(인)	—	—	—	290	283	283	신설 (2단계)
		2) 오수량원단위(L pcd)	—	—	—	200	200	200	
		3) 오수발생량(m ³ /일)	—	—	—	58	57	57	
		4) 기타 오수량(m ³ /일)	—	—	—	—	—	—	
		5) 계획하수량(m ³ /일)	—	—	—	58	57	57	
		6) 시설용량(m ³ /일)	—	—	—	60	60	60	



제6장 공공하수처리시설 계획

6.4.3 계획유입수질

계획수질은 계획하수량과 함께 처리시설의 규모, 처리방식, 처리효율 등의 결정에 중요한 요소로서 처리구역에서 발생하는 생활오수와 공장폐수, 환경기초시설 연계수 등에 의해 결정된다. 본 계획에서 산정한 주요 연도별 공공하수처리시설에 유입되는 계획수질은 다음과 같다.

[표 6.4-9] 공주 공공하수처리시설 계획 유입수질

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)			57,503	62,823	76,247	82,475	84,102	85,227	
처리인구(인)	상주인구	상주인구	56,417	61,768	75,284	81,518	83,135	84,268	
		관광인구	26,900	29,500	35,500	40,900	45,800	50,500	
		숙박객	1,100	1,200	1,500	1,700	1,900	2,100	
		일귀가객	25,800	28,300	34,000	39,200	43,900	48,400	
계 획 하수량 (m ³ /일)	생활오수	상주	18,957	21,185	26,274	29,347	30,844	32,275	
		관광	1,485	1,662	2,042	2,423	2,795	3,183	
	공장폐수		-	-	-	-	-	-	
	지하수		2,195	2,436	2,983	3,328	3,515	3,697	
	지하수 사용량		1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	
	연계 처리	분뇨	80	69	67	65	65	65	
		축산폐수	-	-	-	-	-	-	
		자원화연계수	650	650	650	650	650	650	
		침출수	160	160	160	160	160	160	
		기타연계수량	-	-	-	-	-	-	
	계		25,037	27,672	33,686	37,483	39,539	41,539	
용도별 오염 부하량 (kg/일)	생활오수	BOD	3,752	4,145	5,112	5,576	5,711	5,789	
		COD	2,815	3,113	3,847	4,206	4,306	4,365	
		SS	3,701	4,101	5,082	5,568	5,711	5,789	
		T-N	747	825	1,017	1,107	1,131	1,146	
		T-P	107	117	145	158	161	163	
	관광오수	BOD	413	456	556	644	726	800	
		COD	310	343	419	486	549	605	
		SS	388	429	527	615	694	765	
		T-N	143	160	193	226	253	279	
		T-P	12	13	16	18	21	23	
	지하수사용량	BOD	271	271	271	271	271	271	
		COD	204	204	204	204	204	204	
		SS	271	271	271	271	271	271	
		T-N	54	54	54	54	54	54	
		T-P	8	8	8	8	8	8	

[표 6.4-9] 표 계속

구분				2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
용도별 오염 부하량 (kg/일)	연계 처리수	분뇨	BOD	24	21	20	19	20	19	
			COD	54	47	46	44	44	44	
			SS	44	38	37	35	35	35	
			T-N	20	18	17	16	17	16	
			T-P	10	9	9	8	8	8	
		자원화 연계수	BOD	-	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	-	
			SS	363	363	363	363	363	363	
			T-N	-	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	-	
		침출수	BOD	48	48	48	48	48	48	
			COD	84	84	84	84	84	84	
			SS	80	80	80	80	80	80	
			T-N	46	46	46	46	46	46	
			T-P	-	-	-	-	-	-	
		기타 연계 수량	BOD	-	-	-	-	-	-	영업오수 원단위 적용
			COD	-	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	-	
	계		BOD	4,508	4,941	6,007	6,558	6,776	6,927	
			COD	3,467	3,791	4,600	5,024	5,187	5,302	
			SS	4,847	5,282	6,360	6,932	7,154	7,303	
			T-N	1,010	1,103	1,327	1,449	1,501	1,541	
			T-P	137	147	178	192	198	202	
계획수질 (mg/L)			BOD	180	179	178	175	171	167	
			COD	138	137	137	134	131	128	
			SS	194	191	189	185	181	176	
			T-N	40.3	39.9	39.4	38.7	38.0	37.1	
			T-P	5.5	5.3	5.3	5.1	5.0	4.9	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-10] 유구 공공하수처리시설 계획 유입수질

구 분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고	
계획인구(인)			7,330	7,244	7,244	7,234	7,190	7,086		
처리인구 (인)	상주인구		5,411	5,905	6,624	6,613	6,569	6,469		
	관광인구	관공인구	－	－	7,300	7,300	7,300	7,300		
		숙박객	－	－	400	400	400	400		
		일귀가객	－	－	6,900	6,900	6,900	6,900		
계 획 하수량 (㎥/일)	생활 오수	상주	1,586	1,789	2,095	2,169	2,273	2,349		
		관광	－	－	390	405	427	448		
	공장폐수		1,460	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460		
	지하수		190	210	280	288	301	311		
	지하수 사용량		310	310	310	310	310	310		
	연계 처리	분뇨	－	－	－	－	－	－		
		축산폐수	－	－	－	－	－	－		
		침출수	－	－	－	－	－	－		
		기타연계수량	－	－	10	10	10	10		
	계		3,546	3,769	4,545	4,642	4,781	4,888		
	용도별 오 염 부하량 (㎏/일)	생활오수	BOD	341	378	432	436	435	428	
			COD	259	288	329	333	332	327	
SS			348	388	446	452	452	445		
T-N			71	78	90	90	89	88		
T-P			10	11	13	13	13	13		
관광오수		BOD	－	－	114	115	116	116		
		COD	－	－	87	88	88	88		
		SS	－	－	112	114	115	115		
		T-N	－	－	40	41	41	41		
		T-P	－	－	3	4	4	4		
공장폐수		BOD	175	175	175	175	175	175		
		COD	190	190	190	190	190	190		
		SS	175	175	175	175	175	175		
		T-N	88	88	88	88	88	88		
		T-P	12	12	12	12	12	12		
지하수사용량		BOD	57	57	57	57	57	57		
		COD	43	43	43	43	43	43		
		SS	59	59	59	59	59	59		
		T-N	12	12	12	12	12	12		
		T-P	2	2	2	2	2	2		
계		BOD	573	610	778	783	783	776		
		COD	492	521	649	654	653	648		
		SS	582	622	792	800	801	794		
		T-N	171	178	230	231	230	229		
		T-P	24	25	30	31	31	31		
계획수질 (㎎/L)	BOD	162	162	171	169	164	159			
	COD	139	138	143	141	137	133			
	SS	164	165	174	172	168	162			
	T-N	48.2	47.2	50.6	49.8	48.1	46.9			
	T-P	6.8	6.6	6.6	6.7	6.5	6.3			

[표 6.4-11] 동학사 공공하수처리시설 계획 유입수질

구 분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)			1,177	1,174	1,186	1,190	1,182	1,164	
처리인구 (인)	상주인구		967	1,122	1,134	1,139	1,131	1,112	
	관광인구	관객	24,650	24,650	25,650	25,650	25,650	25,650	
		숙박객	1,628	1,628	2,628	2,628	2,628	2,628	
		일귀가객	23,022	23,022	23,022	23,022	23,022	23,022	
	계 획 하수량 (㎥/일)	생활 오수	상주	228	270	281	295	305	313
관광			1,250	1,293	1,506	1,564	1,649	1,731	
공장폐수		-	-	-	-	-	-		
지하수		169	177	200	207	216	225		
지하수 사용량		210	210	210	210	210	210		
연계 처리		분뇨	-	-	-	-	-	-	
		축산폐수	-	-	-	-	-	-	
		침출수	-	-	-	-	-	-	
		기타연계수량	-	-	30	30	30	30	
계		1,857	1,950	2,227	2,306	2,410	2,509		
용도별 오 염 부하량 (kg/일)	생활오수	BOD	50	59	61	64	66	68	
		COD	41	48	50	53	54	56	
		SS	47	56	59	63	66	69	
		T-N	11	12	13	13	14	14	
		T-P	2	2	2	2	2	2	
	관광오수	BOD	313	319	373	390	404	424	
		COD	254	260	306	322	333	350	
		SS	283	289	347	369	389	414	
		T-N	114	114	127	133	136	139	
		T-P	12	12	13	13	13	16	
	지하수사용량	BOD	43	43	43	43	43	43	
		COD	36	36	36	36	36	36	
		SS	44	44	44	44	44	44	
		T-N	9	9	9	9	9	9	
		T-P	1	1	1	1	1	1	
	기타연계수량	BOD	-	-	-	-	-	-	
		COD	-	-	-	-	-	-	
		SS	-	-	-	-	-	-	
		T-N	-	-	-	-	-	-	
		T-P	-	-	-	-	-	-	
	계	BOD	406	421	477	497	513	535	
		COD	331	344	392	411	423	442	
		SS	374	389	450	476	499	527	
		T-N	134	135	149	155	159	162	
		T-P	15	15	16	16	16	19	
계획수질 (mg/L)		BOD	219	216	214	216	213	213	
		COD	178	176	176	178	175	176	
		SS	201	199	202	206	207	210	
		T-N	72.2	69.2	66.9	67.2	66.0	64.6	
		T-P	8.1	7.7	7.2	6.9	6.6	7.6	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-12] 공암 공공하수처리시설 계획 유입수질

구 분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고	
계획인구(인)			2,621	2,614	2,637	2,648	12,132	12,087		
처리인구 (인)	상주인구		2,177	2,464	2,489	2,499	11,985	11,943		
	관광인구		—	—	—	—	—	—		
		숙박객	—	—	—	—	—	—		
		일귀가객	—	—	—	—	—	—		
계 획 하수량 (㎥/일)	생활 오수	상주	638	746	787	818	4,146	4,336		
		관광	—	—	—	—	—	—		
	공장폐수		—	—	—	—	—	—		
	지하수		64	75	79	82	415	434		
	지하수 사용량		520	520	520	520	520	520		
	연계 처리	분뇨	—	—	—	—	—	—		
		축산폐수	—	—	—	—	—	—		
		침출수	—	—	—	—	—	—		
		기타연계수량	670	670	670	670	670	670		
	계		1,892	2,011	2,056	2,090	5,751	5,960		
용도별 오 염 부하량 (kg/일)	생활오수	BOD	137	158	162	165	793	791		
		COD	104	120	124	126	606	604		
		SS	140	162	168	171	825	822		
		T-N	28	33	34	34	163	163		
		T-P	4	5	5	5	23	23		
	관광오수	BOD	—	—	—	—	—	—		
		COD	—	—	—	—	—	—		
		SS	—	—	—	—	—	—		
		T-N	—	—	—	—	—	—		
		T-P	—	—	—	—	—	—		
	지하수사용량	BOD	95	95	95	95	95	95		
		COD	72	72	72	72	72	72		
		SS	99	99	99	99	99	99		
		T-N	20	20	20	20	20	20		
		T-P	3	3	3	3	3	3		
	연계 처리수	BOD	169	171	174	176	177	177		
		COD	128	130	133	135	135	135		
		SS	172	176	180	183	184	184		
		T-N	35	35	36	36	36	36		
		T-P	5	5	5	5	5	5		
	계	BOD	401	424	431	436	1,065	1,063		
		COD	304	322	329	333	813	811		
		SS	411	437	447	453	1,108	1,105		
		T-N	83	88	90	90	219	219		
		T-P	12	13	13	13	31	31		
계획수질 (mg/L)			BOD	212	211	210	209	185	178	
			COD	161	160	160	159	141	136	
			SS	217	217	217	217	193	185	
			T-N	44.0	44.0	44.0	43.0	38.0	37.0	
			T-P	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	

[표 6.4-13] 신관 공공하수처리시설 계획 유입수질

구 분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)			9,061	9,135	13,258	13,494	13,756	14,004	
처리인구 (인)	상주인구		7,784	7,977	12,238	12,474	12,737	12,989	
	관광인구	숙박객	-	-	-	-	-	-	
		일귀가객	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	
계 획 하수량 (m³/일)	생활 오수	상주	2,409	2,523	4,050	4,265	4,496	4,742	
		관광	-	-	-	-	-	-	
	공장폐수		-	-	-	-	-	-	
	지하수		241	252	405	427	450	474	
	지하수 사용량		-	-	-	-	-	-	
	연계 처리	분뇨	-	-	-	-	-	-	
		축산폐수	-	-	-	-	-	-	
		침출수	-	-	-	-	-	-	
		기타연계수량	-	-	-	-	-	-	
	계		2,650	2,775	4,455	4,692	4,946	5,216	
용도별 오 염 부하량 (kg/일)	생활오수	BOD	518	535	831	853	875	892	
		COD	388	402	625	644	660	673	
		SS	511	530	826	852	875	892	
		T-N	103	107	165	169	173	177	
		T-P	15	15	24	24	25	25	
	관광오수	BOD	-	-	-	-	-	-	
		COD	-	-	-	-	-	-	
		SS	-	-	-	-	-	-	
		T-N	-	-	-	-	-	-	
		T-P	-	-	-	-	-	-	
	공장폐수	BOD	-	-	-	-	-	-	
		COD	-	-	-	-	-	-	
		SS	-	-	-	-	-	-	
		T-N	-	-	-	-	-	-	
		T-P	-	-	-	-	-	-	
	연계 처리수	BOD	-	-	-	-	-	-	
		COD	-	-	-	-	-	-	
		SS	-	-	-	-	-	-	
		T-N	-	-	-	-	-	-	
		T-P	-	-	-	-	-	-	
	계	BOD	518	535	831	853	875	892	
		COD	388	402	625	644	660	673	
		SS	511	530	826	852	875	892	
		T-N	103	107	165	169	173	177	
		T-P	15	15	24	24	25	25	
계획수질 (mg/L)		BOD	195	193	187	182	177	171	
		COD	146	145	140	137	133	129	
		SS	193	191	185	182	177	171	
		T-N	39.0	39.0	37.0	36.0	35.0	34.0	
		T-P	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-14] 신영 공공하수처리시설 계획 유입수질

구 분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)			243	239	239	237	6,038	6,038	
처리인구 (인)	상주인구		—	—	—	—	6,012	6,012	
	관광인구	숙박객	—	—	—	—	—	—	
		일귀가객	—	—	—	—	—	—	
			—	—	—	—	—	—	
계 획 하수량 (m³/일)	생활 오수	상주	—	—	—	—	2,080	2,182	
		관광	—	—	—	—	—	—	
	공장폐수		—	—	—	—	—	—	
	지하수		—	—	—	—	208	218	
	지하수 사용량		—	—	—	—	—	—	
	연계 처리	분뇨	—	—	—	—	—	—	
		축산폐수	—	—	—	—	—	—	
		침출수	—	—	—	—	—	—	
		기타연계수량	—	—	—	—	—	—	
	계		—	—	—	—	2,288	2,400	
용도별 오 염 부하량 (kg/일)	생활오수	BOD	—	—	—	—	398	398	
		COD	—	—	—	—	304	304	
		SS	—	—	—	—	414	414	
		T-N	—	—	—	—	82	82	
		T-P	—	—	—	—	12	12	
	관광오수	BOD	—	—	—	—	—	—	
		COD	—	—	—	—	—	—	
		SS	—	—	—	—	—	—	
		T-N	—	—	—	—	—	—	
		T-P	—	—	—	—	—	—	
	공장폐수	BOD	—	—	—	—	—	—	
		COD	—	—	—	—	—	—	
		SS	—	—	—	—	—	—	
		T-N	—	—	—	—	—	—	
		T-P	—	—	—	—	—	—	
	연계 처리수	BOD	—	—	—	—	—	—	
		COD	—	—	—	—	—	—	
		SS	—	—	—	—	—	—	
		T-N	—	—	—	—	—	—	
		T-P	—	—	—	—	—	—	
	계	BOD	—	—	—	—	398	398	
		COD	—	—	—	—	304	304	
		SS	—	—	—	—	414	414	
		T-N	—	—	—	—	82	82	
		T-P	—	—	—	—	12	12	
계획수질 (mg/L)			BOD	—	—	—	174	166	
			COD	—	—	—	133	127	
			SS	—	—	—	181	172	
			T-N	—	—	—	36.0	34.0	
			T-P	—	—	—	5.0	5.0	

[표 6.4-15] 소규모공공하수처리시설 계획 유입수질

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
신풍 (원골)	처리인구(인)		132	126	125	121	114	104	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	26	25	25	24	23	21	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		26	25	25	24	23	21	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	5.7	5.5	5.6	5.6	5.4	4.9	
		COD	4.7	4.5	4.6	4.6	4.4	4.1	
		SS	5.6	5.4	5.6	5.6	5.5	5.0	
		T-N	1.16	1.13	1.14	1.14	1.08	0.99	
		T-P	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.16	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.9	218.3	224.0	231.4	236.8	235.6	
		COD	178.0	178.6	184.0	190.1	193.0	197.1	
		SS	212.1	214.3	224.0	231.4	241.2	240.4	
		T-N	43.94	44.84	45.60	47.11	47.37	47.60	
		T-P	6.82	7.14	7.20	7.44	7.46	7.69	
계실	처리인구(인)		163	159	156	154	150	144	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	33	32	31	31	30	29	
		기타오수	—	—	—	113	113	113	
	계		33	32	31	144	143	142	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	7.0	6.9	7.0	7.1	7.1	6.8	
		COD	5.8	5.7	5.8	5.9	5.9	5.6	
		SS	6.9	6.9	7.0	7.2	7.2	6.9	
		T-N	1.43	1.42	1.43	1.45	1.43	1.37	
		T-P	0.23	0.22	0.23	0.23	0.23	0.22	
	계획수질 (mg/L)	BOD	214.7	217.0	224.4	49.4	49.7	48.0	
		COD	177.9	179.2	185.9	41.1	41.3	39.5	
		SS	211.7	217.0	224.4	50.1	50.4	48.7	
		T-N	43.87	44.65	45.83	10.10	10.01	9.68	
		T-P	7.06	6.92	7.37	1.60	1.61	1.55	
호계	처리인구(인)		246	234	228	222	210	196	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	49	47	46	44	42	39	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		49	47	46	44	42	39	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	10.6	10.2	10.2	10.2	9.9	9.2	
		COD	8.7	8.4	8.4	8.4	8.2	7.6	
		SS	10.4	10.1	10.2	10.3	10.1	9.4	
		T-N	2.16	2.09	2.09	2.08	2.00	1.86	
		T-P	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32	0.29	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.4	217.9	223.7	229.7	235.7	234.7	
		COD	176.8	179.5	184.2	189.2	195.2	193.9	
		SS	211.4	215.8	223.7	232.0	240.5	239.8	
		T-N	43.90	44.66	45.83	46.85	47.62	47.45	
		T-P	6.91	7.05	7.24	7.43	7.62	7.40	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
화월	처리인구(인)		265	255	250	244	235	223	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	53	51	50	49	47	45	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	53	51	50	49	47	45	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	11.4	11.1	11.2	11.2	11.0	10.5	
		COD	9.4	9.2	9.2	9.3	9.2	8.7	
		SS	11.2	11.0	11.2	11.3	11.3	10.7	
		T-N	2.33	2.28	2.29	2.29	2.23	2.12	
		T-P	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.33	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.1	217.6	224.0	229.5	234.0	235.4	
		COD	177.4	180.4	184.0	190.6	195.7	195.1	
		SS	211.3	215.7	224.0	231.6	240.4	239.9	
		T-N	43.96	44.71	45.80	46.93	47.45	47.53	
		T-P	6.98	7.06	7.20	7.38	7.45	7.40	
우성문화	처리인구(인)		134	130	130	130	128	125	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	27	26	26	26	26	25	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	27	26	26	26	26	25	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	5.8	5.7	5.8	6.0	6.0	5.9	
		COD	4.7	4.7	4.8	4.9	5.0	4.9	
		SS	5.7	5.6	5.8	6.0	6.1	6.0	
		T-N	1.18	1.16	1.19	1.22	1.22	1.19	
		T-P	0.19	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	
	계획수질 (mg/L)	BOD	216.4	219.2	223.1	230.8	234.4	236.0	
		COD	175.4	180.8	184.6	188.5	195.3	196.0	
		SS	212.7	215.4	223.1	230.8	238.3	240.0	
		T-N	44.03	44.62	45.77	46.92	47.66	47.60	
		T-P	7.09	6.92	7.31	7.31	7.42	7.60	
강변말 지구	처리인구(인)		188	184	184	184	182	179	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	38	37	37	37	36	36	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	38	37	37	37	36	36	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	8.1	7.9	7.9	7.9	7.8	7.7	
		COD	6.6	6.5	6.5	6.5	6.4	6.3	
		SS	7.9	7.8	7.8	7.8	7.7	7.6	
		T-N	1.65	1.62	1.62	1.62	1.60	1.58	
		T-P	0.26	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.4	214.7	214.7	214.7	214.3	215.1	
		COD	175.5	176.6	176.6	176.6	175.8	176.0	
		SS	210.1	212.0	212.0	212.0	211.5	212.3	
		T-N	43.88	44.02	44.02	44.02	43.96	44.13	
		T-P	6.91	7.07	7.07	7.07	6.87	6.98	

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
갑사	처리인구(인)		1,030	1,004	990	973	945	908	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	206	201	198	195	189	182	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		206	201	198	195	189	182	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	44.2	43.8	44.3	44.7	44.4	42.7	
		COD	36.4	36.1	36.6	37.0	36.9	35.4	
		SS	43.5	43.4	44.3	45.2	45.4	43.6	
		T-N	9.06	8.97	9.06	9.14	8.98	8.63	
		T-P	1.43	1.42	1.44	1.44	1.42	1.36	
	계획수질 (mg/L)	BOD	214.6	218.1	223.7	229.7	234.9	235.1	
		COD	176.7	179.8	184.8	190.1	195.2	194.9	
		SS	211.2	216.1	223.7	232.3	240.2	240.1	
		T-N	43.98	44.67	45.76	46.97	47.51	47.52	
		T-P	6.94	7.07	7.27	7.40	7.51	7.49	
계룡문화	처리인구(인)		698	681	672	660	642	617	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	140	136	134	132	128	123	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		140	136	134	132	128	123	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	30.0	29.7	30.1	30.3	30.2	29.0	
		COD	24.7	24.5	24.8	25.1	25.0	24.1	
		SS	29.5	29.4	30.1	30.7	30.8	29.6	
		T-N	6.14	6.08	6.15	6.20	6.10	5.86	
		T-P	0.97	0.96	0.97	0.98	0.96	0.93	
	계획수질 (mg/L)	BOD	214.9	218.1	224.0	229.5	235.2	235.0	
		COD	176.9	179.9	184.5	190.2	194.7	195.3	
		SS	211.3	215.9	224.0	232.6	239.9	239.9	
		T-N	43.98	44.64	45.76	46.97	47.51	47.49	
		T-P	6.95	7.05	7.22	7.42	7.48	7.54	
경천	처리인구(인)		465	452	446	437	424	406	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	93	90	89	87	85	81	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		93	90	89	87	85	81	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	20.0	19.7	19.9	20.1	19.9	19.1	
		COD	16.4	16.3	16.5	16.6	16.5	15.8	
		SS	19.6	19.5	20.0	20.3	20.4	19.5	
		T-N	4.09	4.04	4.08	4.10	4.03	3.86	
		T-P	0.65	0.64	0.65	0.65	0.64	0.61	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.1	217.9	223.1	230.0	234.7	235.2	
		COD	176.3	180.3	185.0	189.9	194.6	194.6	
		SS	210.8	215.7	224.2	232.3	240.6	240.1	
		T-N	43.98	44.69	45.74	46.91	47.52	47.54	
		T-P	6.99	7.08	7.29	7.44	7.55	7.51	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
쌍신	처리인구(인)		235	241	253	265	276	285	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	47	48	51	53	55	57	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		47	48	51	53	55	57	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	10.1	10.5	11.3	12.2	13.0	13.4	
		COD	8.3	8.7	9.3	10.1	10.8	11.1	
		SS	9.9	10.4	11.3	12.3	13.2	13.7	
		T-N	2.07	2.15	2.31	2.49	2.62	2.71	
		T-P	0.33	0.34	0.37	0.39	0.41	0.43	
	계획수질 (mg/L)	BOD	214.9	217.8	223.3	230.2	235.5	235.1	
		COD	176.6	180.5	183.8	190.6	195.7	194.7	
		SS	210.6	215.8	223.3	232.1	239.1	240.4	
		T-N	44.04	44.61	45.65	46.98	47.46	47.54	
		T-P	7.02	7.05	7.31	7.36	7.43	7.54	
상왕	처리인구(인)		116	119	133	147	157	159	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	23	24	27	29	31	32	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		23	24	27	29	31	32	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	5.0	5.2	5.9	6.8	7.4	7.5	
		COD	4.1	4.3	4.9	5.6	6.1	6.2	
		SS	4.9	5.1	6.0	6.8	7.5	7.6	
		T-N	1.02	1.06	1.22	1.38	1.49	1.51	
		T-P	0.16	0.17	0.19	0.22	0.24	0.24	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.5	218.5	221.8	231.3	235.7	235.8	
		COD	176.7	180.7	184.2	190.5	194.3	195.0	
		SS	211.2	214.3	225.6	231.3	238.9	239.0	
		T-N	43.97	44.54	45.86	46.94	47.45	47.48	
		T-P	6.90	7.14	7.14	7.48	7.64	7.55	
작은골	처리인구(인)		132	141	141	141	140	138	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	26	28	28	28	28	28	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		26	28	28	28	28	28	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	5.7	6.2	6.3	6.5	6.6	6.5	
		COD	4.7	5.1	5.2	5.4	5.5	5.4	
		SS	5.6	6.1	6.3	6.6	6.7	6.6	
		T-N	1.16	1.26	1.29	1.33	1.33	1.31	
		T-P	0.18	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	
	계획수질 (mg/L)	BOD	216.5	219.3	222.8	229.9	235.1	234.9	
		COD	178.6	180.4	183.9	191.0	195.9	195.1	
		SS	212.7	215.7	222.8	233.4	238.6	238.5	
		T-N	44.07	44.56	45.62	47.03	47.37	47.33	
		T-P	6.84	7.07	7.43	7.43	7.48	7.59	

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
초봉	처리인구(인)		195	189	189	187	188	181	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	39	38	38	37	38	36	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		39	38	38	37	38	36	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	8.4	8.2	8.5	8.6	8.8	8.5	
		COD	6.9	6.8	7.0	7.1	7.3	7.1	
		SS	8.2	8.2	8.5	8.7	9.0	8.7	
		T-N	1.72	1.69	1.73	1.76	1.79	1.72	
		T-P	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.27	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.4	216.9	224.9	229.9	234.0	234.8	
		COD	176.9	179.9	185.2	189.8	194.1	196.1	
		SS	210.3	216.9	224.9	232.6	239.4	240.3	
		T-N	44.10	44.71	45.77	47.06	47.61	47.51	
		T-P	6.92	7.14	7.14	7.49	7.45	7.46	
안골	처리인구(인)		64	62	61	61	59	56	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	13	12	12	12	12	11	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		13	12	12	12	12	11	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.6	
		COD	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	
		SS	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.7	
		T-N	0.56	0.55	0.56	0.57	0.56	0.53	
		T-P	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	
	계획수질 (mg/L)	BOD	211.1	217.9	221.5	229.7	237.5	232.3	
		COD	179.8	177.5	188.7	188.7	195.1	196.6	
		SS	211.1	217.9	221.5	229.7	237.5	241.3	
		T-N	43.78	44.38	45.93	46.75	47.49	47.36	
		T-P	7.04	7.26	7.38	7.38	7.63	7.15	
용문	처리인구(인)		35	34	34	33	32	31	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	7	7	7	7	6	6	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		7	7	7	7	6	6	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
		COD	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	
		SS	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
		T-N	0.31	0.30	0.31	0.31	0.30	0.29	
		T-P	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
	계획수질 (mg/L)	BOD	214.0	220.3	220.3	227.0	234.1	241.6	
		COD	171.2	176.3	190.9	196.7	187.3	193.3	
		SS	214.0	220.3	220.3	227.0	234.1	241.6	
		T-N	44.23	44.06	45.53	46.91	46.81	46.71	
		T-P	7.13	7.34	7.34	7.57	7.80	8.05	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
산수말지구	처리인구(인)		102	93	90	86	78	66	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	20	19	18	17	16	13	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	20	19	18	17	16	13	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	4.4	4.1	4.0	4.0	3.7	3.1	
		COD	3.6	3.3	3.3	3.3	3.0	2.6	
		SS	4.3	4.0	4.0	4.0	3.7	3.2	
		T-N	0.90	0.80	0.80	0.80	0.70	0.60	
		T-P	0.14	0.13	0.13	0.13	0.12	0.10	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.7	220.4	222.2	232.6	237.2	234.8	
		COD	176.5	177.4	183.3	191.9	192.3	197.0	
		SS	210.8	215.1	222.2	232.6	237.2	242.4	
		T-N	44.12	43.01	44.44	46.51	44.87	45.45	
		T-P	6.95	7.05	7.25	7.40	7.50	7.50	
어물지구	처리인구(인)		153	149	148	147	144	139	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	31	30	30	29	29	28	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	31	30	30	29	29	28	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	6.6	6.5	6.6	6.8	6.8	6.5	
		COD	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.4	
		SS	6.5	6.4	6.6	6.8	6.9	6.7	
		T-N	1.35	1.33	1.35	1.38	1.37	1.32	
		T-P	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.21	
	계획수질 (mg/L)	BOD	215.7	218.1	223.0	231.3	236.1	233.8	
		COD	176.5	181.2	185.8	190.5	194.4	194.2	
		SS	212.4	214.8	223.0	231.3	239.6	241.0	
		T-N	44.12	44.63	45.61	46.94	47.57	47.48	
		T-P	6.86	7.05	7.09	7.48	7.64	7.55	
보물지구	처리인구(인)		149	146	145	144	141	137	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	30	29	29	29	28	27	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	30	29	29	29	28	27	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	6.4	6.4	6.5	6.6	6.6	6.4	
		COD	5.3	5.3	5.4	5.5	5.5	5.3	
		SS	6.3	6.3	6.5	6.7	6.8	6.6	
		T-N	1.31	1.30	1.33	1.35	1.34	1.30	
		T-P	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
	계획수질 (mg/L)	BOD	214.8	219.2	224.1	229.2	234.0	233.6	
		COD	177.9	181.5	186.2	191.0	195.0	193.4	
		SS	211.4	215.8	224.1	232.6	241.1	240.9	
		T-N	43.96	44.52	45.86	46.88	47.52	47.45	
		T-P	7.05	7.19	7.24	7.29	7.45	7.66	

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
광정	처리인구(인)		—	612	608	601	588	567	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	122	122	120	118	113	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		—	122	122	120	118	113	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	26.7	27.2	27.6	27.6	26.6	
		COD	—	22.0	22.5	22.9	22.9	22.1	
		SS	—	26.4	27.2	27.9	28.2	27.2	
		T-N	—	5.47	5.56	5.64	5.59	5.39	
		T-P	—	0.86	0.88	0.89	0.88	0.85	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	218.1	223.7	229.6	234.7	234.6	
		COD	—	179.7	185.0	190.5	194.7	194.9	
		SS	—	215.7	223.7	232.1	239.8	239.9	
		T-N	—	44.69	45.72	46.92	47.53	47.53	
		T-P	—	7.03	7.24	7.40	7.48	7.50	
하신	처리인구(인)		—	—	245	246	244	240	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	49	49	49	48	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		—	—	49	49	49	48	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	11.0	11.3	11.5	11.3	
		COD	—	—	9.1	9.4	9.5	9.4	
		SS	—	—	11.0	11.4	11.7	11.5	
		T-N	—	—	2.24	2.31	2.32	2.28	
		T-P	—	—	0.36	0.36	0.37	0.36	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	224.5	229.7	235.7	235.4	
		COD	—	—	185.7	191.1	194.7	195.8	
		SS	—	—	224.5	231.7	239.8	239.6	
		T-N	—	—	45.71	46.95	47.54	47.50	
		T-P	—	—	7.35	7.32	7.58	7.50	
상신	처리인구(인)		—	326	329	331	328	323	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	65	66	66	66	65	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
	계		—	65	66	66	66	65	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	14.2	14.7	15.2	15.4	15.2	
		COD	—	11.7	12.2	12.6	12.8	12.6	
		SS	—	14.1	14.7	15.4	15.7	15.5	
		T-N	—	2.91	3.01	3.11	3.12	3.07	
		T-P	—	0.46	0.48	0.49	0.49	0.48	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	217.8	223.4	229.6	234.8	235.3	
		COD	—	179.4	185.4	190.3	195.1	195.0	
		SS	—	216.3	223.4	232.6	239.3	239.9	
		T-N	—	44.63	45.74	46.98	47.56	47.52	
		T-P	—	7.06	7.29	7.40	7.47	7.43	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
마암	처리인구(인)		—	—	249	251	247	239	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	50	50	49	48	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	50	50	49	48	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	11.1	11.5	11.6	11.2	
		COD	—	—	9.2	9.6	9.6	9.3	
		SS	—	—	11.1	11.7	11.9	11.5	
		T-N	—	—	2.28	2.36	2.35	2.27	
		T-P	—	—	0.36	0.37	0.37	0.36	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	222.9	229.1	234.8	234.3	
		COD	—	—	184.7	191.2	194.3	194.6	
		SS	—	—	222.9	233.1	240.9	240.6	
		T-N	—	—	45.78	47.01	47.57	47.49	
		T-P	—	—	7.23	7.37	7.49	7.53	
양화	처리인구(인)		—	435	430	423	412	397	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	87	86	85	82	79	
		기타오수	—	38	38	38	38	38	
		계	—	125	124	123	121	118	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	19.0	19.2	19.4	19.4	18.7	
		COD	—	15.6	15.9	16.1	16.1	15.5	
		SS	—	18.8	19.2	19.7	19.8	19.1	
		T-N	—	3.88	3.93	3.97	3.91	3.77	
		T-P	—	0.61	0.62	0.63	0.62	0.60	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	151.8	154.6	158.0	160.9	159.0	
		COD	—	124.6	128.0	131.1	133.5	131.8	
		SS	—	150.2	154.6	160.4	164.2	162.4	
		T-N	—	30.99	31.64	32.33	32.42	32.06	
		T-P	—	4.87	4.99	5.13	5.14	5.10	
월곡	처리인구(인)		—	—	229	224	216	206	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	46	45	43	41	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	46	45	43	41	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	10.2	10.3	10.2	9.7	
		COD	—	—	8.5	8.5	8.4	8.0	
		SS	—	—	10.3	10.4	10.4	9.9	
		T-N	—	—	2.10	2.10	2.05	1.96	
		T-P	—	—	0.33	0.33	0.32	0.31	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	222.7	229.9	236.1	235.4	
		COD	—	—	185.6	189.7	194.4	194.2	
		SS	—	—	224.9	232.1	240.7	240.3	
		T-N	—	—	45.85	46.88	47.45	47.57	
		T-P	—	—	7.21	7.37	7.41	7.52	

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
화은	처리인구(인)		-	-	-	164	157	146	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	-	-	-	33	31	29	
		기타오수	-	-	-	-	-	-	
	계		-	-	-	33	31	29	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	-	-	-	7.0	6.7	6.3	
		COD	-	-	-	5.8	5.5	5.2	
		SS	-	-	-	6.9	6.6	6.2	
		T-N	-	-	-	1.44	1.38	1.28	
		T-P	-	-	-	0.23	0.22	0.20	
	계획수질 (mg/L)	BOD	-	-	-	213.4	213.4	215.8	
		COD	-	-	-	176.8	175.2	178.1	
		SS	-	-	-	210.4	210.2	212.3	
		T-N	-	-	-	43.90	43.95	43.84	
		T-P	-	-	-	7.01	7.01	6.85	
이인	처리인구(인)		-	800	798	794	797	772	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	-	160	160	159	159	154	
		기타오수	-	-	-	-	-	-	
	계		-	160	160	159	159	154	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	-	34.4	34.3	34.1	34.2	33.2	
		COD	-	28.3	28.2	28.1	28.2	27.3	
		SS	-	33.8	33.7	33.5	33.6	32.6	
		T-N	-	7.04	7.02	6.99	7.01	6.79	
		T-P	-	1.11	1.11	1.10	1.11	1.07	
	계획수질 (mg/L)	BOD	-	215.0	214.9	214.7	214.6	215.0	
		COD	-	176.9	176.7	177.0	176.9	176.8	
		SS	-	211.3	211.2	211.0	210.8	211.1	
		T-N	-	44.00	43.98	44.02	43.98	43.98	
		T-P	-	6.94	6.95	6.93	6.96	6.93	
삼각	처리인구(인)		-	489	479	466	445	420	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	-	98	96	93	89	84	
		기타오수	-	-	-	-	-	-	
	계		-	98	96	93	89	84	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	-	21.0	20.6	20.0	19.1	18.0	
		COD	-	17.3	16.9	16.5	15.7	14.8	
		SS	-	20.6	20.2	19.7	18.8	17.7	
		T-N	-	4.30	4.22	4.10	3.92	3.70	
		T-P	-	0.68	0.67	0.65	0.62	0.58	
	계획수질 (mg/L)	BOD	-	214.7	215.0	214.6	214.6	214.3	
		COD	-	176.9	176.4	177.0	176.4	176.2	
		SS	-	210.6	210.9	211.4	211.2	210.7	
		T-N	-	43.97	44.05	43.99	44.04	44.05	
		T-P	-	6.95	6.99	6.97	6.97	6.90	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
우성	처리인구(인)		—	430	431	430	427	421	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	86	86	86	85	84	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	86	86	86	85	84	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	18.5	18.5	18.5	18.3	18.1	
		COD	—	15.2	15.2	15.2	15.1	14.9	
		SS	—	18.2	18.2	18.2	18.0	17.8	
		T-N	—	3.78	3.79	3.78	3.76	3.70	
		T-P	—	0.60	0.60	0.60	0.59	0.59	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	215.1	214.6	215.1	214.3	215.0	
		COD	—	176.7	176.3	176.7	176.8	177.0	
		SS	—	211.6	211.1	211.6	210.8	211.4	
		T-N	—	43.95	43.97	43.95	44.03	43.94	
		T-P	—	6.98	6.96	6.98	6.91	7.01	
상서	처리인구(인)		—	—	581	580	576	566	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	116	116	115	113	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	116	116	115	113	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	25.0	24.9	24.7	24.3	
		COD	—	—	20.5	20.5	20.4	20.0	
		SS	—	—	24.5	24.5	24.3	23.9	
		T-N	—	—	5.11	5.10	5.07	4.98	
		T-P	—	—	0.81	0.81	0.80	0.79	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	215.1	214.7	214.4	214.7	
		COD	—	—	176.4	176.7	177.1	176.7	
		SS	—	—	210.8	211.2	210.9	211.1	
		T-N	—	—	43.98	43.97	44.01	43.99	
		T-P	—	—	6.97	6.98	6.94	6.98	
귀산1	처리인구(인)		—	—	379	379	375	367	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	76	76	75	73	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	76	76	75	73	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	16.3	16.3	16.1	15.8	
		COD	—	—	13.4	13.4	13.3	13.0	
		SS	—	—	16.0	16.0	15.8	15.5	
		T-N	—	—	3.34	3.34	3.30	3.23	
		T-P	—	—	0.53	0.53	0.52	0.51	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	215.0	215.0	214.7	215.3	
		COD	—	—	176.8	176.8	177.3	177.1	
		SS	—	—	211.1	211.1	210.7	211.2	
		T-N	—	—	44.06	44.06	44.00	44.01	
		T-P	—	—	6.99	6.99	6.93	6.95	

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
귀산2	처리인구(인)		—	—	—	335	333	328	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	—	67	67	66	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	—	67	67	66	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	—	14.4	14.3	14.1	
		COD	—	—	—	11.8	11.8	11.6	
		SS	—	—	—	14.1	14.1	13.8	
		T-N	—	—	—	2.95	2.93	2.89	
		T-P	—	—	—	0.47	0.46	0.46	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	—	214.9	214.7	214.9	
		COD	—	—	—	176.1	177.2	176.8	
		SS	—	—	—	210.4	211.7	210.4	
		T-N	—	—	—	44.03	43.99	44.05	
		T-P	—	—	—	7.01	6.91	7.01	
대성	처리인구(인)		—	—	—	393	387	377	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	—	79	77	75	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	—	79	77	75	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	—	16.9	16.6	16.2	
		COD	—	—	—	13.9	13.7	13.3	
		SS	—	—	—	16.6	16.3	15.9	
		T-N	—	—	—	3.46	3.41	3.32	
		T-P	—	—	—	0.55	0.54	0.52	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	—	215.0	214.5	214.9	
		COD	—	—	—	176.8	177.0	176.4	
		SS	—	—	—	211.2	210.6	210.9	
		T-N	—	—	—	44.02	44.06	44.03	
		T-P	—	—	—	7.00	6.98	6.90	
신평	처리인구(인)		—	569	566	557	539	515	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	114	113	111	108	103	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	114	113	111	108	103	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	24.4	24.3	23.9	23.2	22.1	
		COD	—	20.1	20.0	19.7	19.0	18.2	
		SS	—	24.0	23.9	23.5	22.8	21.7	
		T-N	—	5.01	4.98	4.90	4.74	4.53	
		T-P	—	0.79	0.79	0.77	0.75	0.72	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	214.4	214.7	214.5	215.2	214.6	
		COD	—	176.6	176.7	176.8	176.3	176.7	
		SS	—	210.9	211.1	211.0	211.5	210.7	
		T-N	—	44.02	43.99	43.99	43.97	43.98	
		T-P	—	6.94	6.98	6.91	6.96	6.99	



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
신기	처리인구(인)		—	—	232	246	255	258	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	46	49	51	52	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	46	49	51	52	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	10.0	10.6	11.0	11.1	
		COD	—	—	8.2	8.7	9.0	9.1	
		SS	—	—	9.8	10.4	10.8	10.9	
		T-N	—	—	2.04	2.16	2.24	2.27	
		T-P	—	—	0.32	0.34	0.35	0.36	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	215.5	215.4	215.7	215.1	
		COD	—	—	176.7	176.8	176.5	176.4	
		SS	—	—	211.2	211.4	211.8	211.2	
		T-N	—	—	43.97	43.90	43.92	43.99	
		T-P	—	—	6.90	6.91	6.86	6.98	
태봉	처리인구(인)		—	—	264	276	286	293	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	53	55	57	59	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	53	55	57	59	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	11.3	11.9	12.3	12.6	
		COD	—	—	9.3	9.8	10.1	10.4	
		SS	—	—	11.1	11.7	12.1	12.4	
		T-N	—	—	2.32	2.43	2.52	2.58	
		T-P	—	—	0.37	0.38	0.40	0.41	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	214.0	215.6	215.0	215.0	
		COD	—	—	176.1	177.5	176.6	177.5	
		SS	—	—	210.2	212.0	211.5	211.6	
		T-N	—	—	43.94	44.02	44.06	44.03	
		T-P	—	—	7.01	6.88	6.99	7.00	

[표 6.4-15] 표 계속

구분			2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
사현	처리인구(인)		—	—	—	192	185	175	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—	—	38	37	35	
		기타오수	—	—	—	—	—	—	
		계	—	—	—	38	37	35	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—	—	8.2	7.9	7.5	
		COD	—	—	—	6.8	6.5	6.2	
		SS	—	—	—	8.1	7.8	7.4	
		T-N	—	—	—	1.69	1.63	1.54	
		T-P	—	—	—	0.27	0.26	0.24	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—	—	213.5	213.5	214.3	
		COD	—	—	—	177.1	175.7	177.1	
		SS	—	—	—	210.9	210.8	211.4	
		T-N	—	—	—	44.01	44.05	44.00	
		T-P	—	—	—	7.03	7.03	6.86	
신영	처리인구(인)		—	—		290	283	283	
	계 획 하수량 (m³/일)	생활오수	—	—		58	57	57	
		기타오수	—	—		—	—	—	
		계	—	—		58	57	57	일최대
	용도별 오 염 부하량 (kg/일)	BOD	—	—		12.5	12.2	12.2	
		COD	—	—		10.2	10.0	10.0	
		SS	—	—		12.2	11.9	11.9	
		T-N	—	—		2.55	2.49	2.49	
		T-P	—	—		0.40	0.39	0.39	
	계획수질 (mg/L)	BOD	—	—		215.5	215.5	215.5	
		COD	—	—		175.9	176.7	176.7	
		SS	—	—		210.3	210.2	210.2	
		T-N	—	—		43.97	43.99	43.99	
		T-P	—	—		6.90	6.89	6.89	



6-187

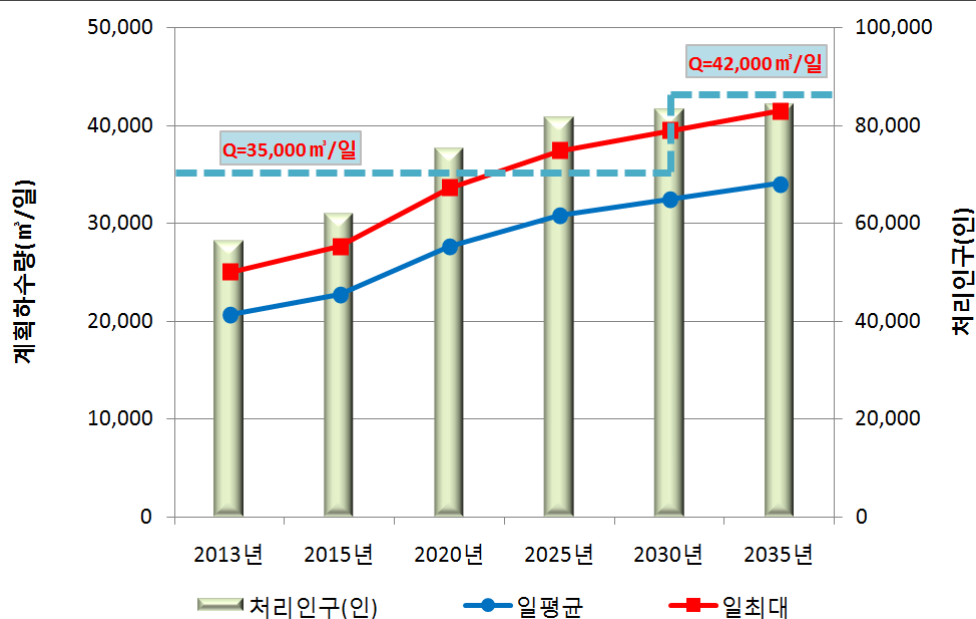
6.4.4 시설계획

공주시 관내 공공하수처리시설은 공주, 유구, 동학사, 공암, 신관 공공하수처리시설 5개소 및 금회 신설 계획이 수립된 신영 공공하수처리시설과 소규모 공공하수처리시설은 18개소가 가동·운영되고 있으며 운영 중인 5개 공공하수처리시설 모두 증가하는 유입하수량에 따라 단계별 증설계획을 수립하였다. 소규모 공공하수처리시설은 오염발생량과 배출 부하량이 크고, 현재 수질오염방지가 시급한 지역, 수질오염방지 효과가 큰 지역, 생활환경의 개선이 시급한 지역 등을 우선적으로 선정하여 신·증설하는 것으로 계획을 수립하였다.

가. 공공하수처리시설 시설계획

[표 6.4-16] 공주 공공하수처리시설 시설계획

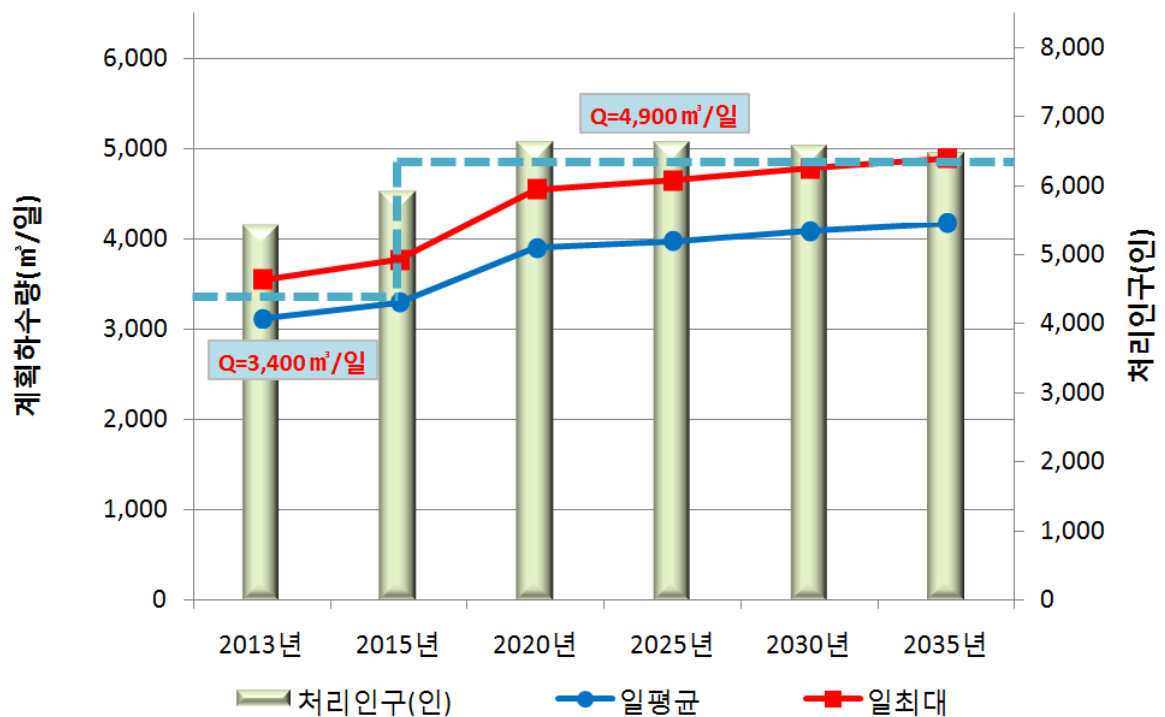
구 분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
하수처리인구(인)		83,317	91,268	110,784	122,416	128,935	134,768
	상주인구	56,417	61,768	75,284	81,516	83,135	84,268
	관광인구	26,900	29,500	35,500	40,900	45,800	50,500
	숙박객	1,100	1,200	1,500	1,700	1,900	2,100
	일귀객	25,800	28,300	34,000	39,200	43,900	48,400
계획하수량 (㎥/일)	일 평 균	20,659	22,776	27,705	30,826	32,528	34,107
	일 최 대	25,037	27,672	33,686	37,483	39,539	41,539
	시간최대	36,538	40,405	49,158	54,640	57,674	60,586
공공하수 처리시설 (㎥/일)	기 존	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	42,000
	증 설	—	—	—	—	7,000	—
	계	35,000	35,000	35,000	35,000	42,000	42,000



[그림 6.4-1] 공주 공공하수처리시설 단계별 시설계획

[표 6.4-17] 유구 공공하수처리시설 시설계획

구 분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
하수처리인구(인)		5,411	5,905	13,924	13,913	13,869	13,769
상주인구		5,411	5,905	6,624	6,613	6,569	6,469
관광인구		—	—	7,300	7,300	7,300	7,300
숙박객		—	—	400	400	400	400
일귀가객		—	—	6,900	6,900	6,900	6,900
계획하수량 (m ³ /일)	일 평 균	3,115	3,294	3,898	3,975	4,085	4,170
	일 최 대	3,546	3,769	4,545	4,642	4,781	4,888
	시간최대	5,956	6,282	7,389	7,533	7,737	7,895
공공하수 처리시설 (m ³ /일)	기 존	3,400	3,400	4,900	4,900	4,900	4,900
	증 설	—	1,500	—	—	—	—
	계	3,400	4,900	4,900	4,900	4,900	4,900



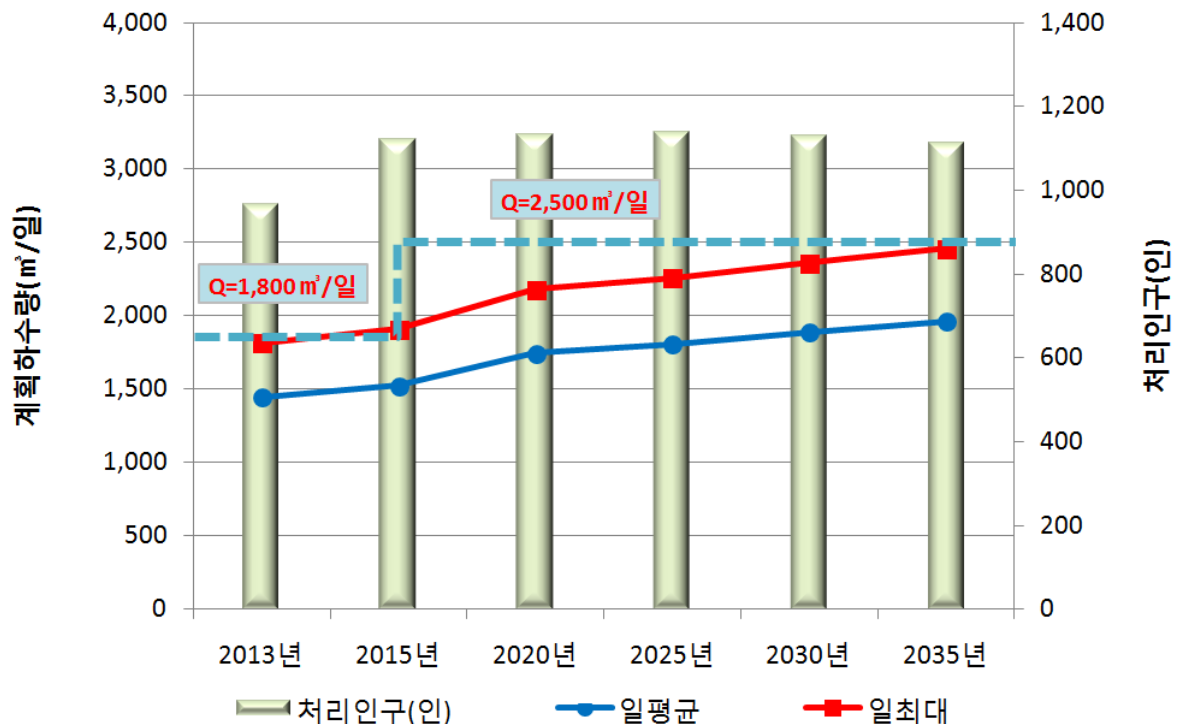
[그림 6.4-2] 유구 공공하수처리시설 단계별 시설계획



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-18] 동학사 공공하수처리시설 시설계획

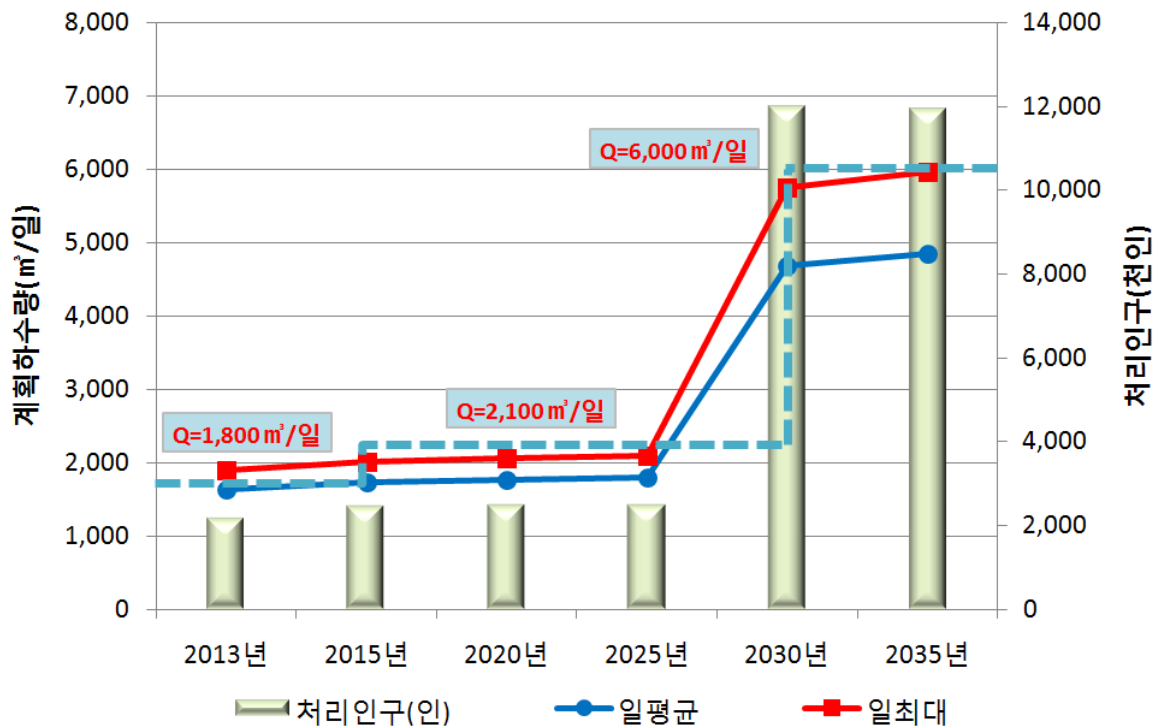
구 분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
하수처리인구(인)		24,806	24,961	25,973	25,978	25,970	25,951
상주인구		967	1,122	1,134	1,139	1,131	1,112
관광인구		24,650	24,650	24,650	24,650	24,650	24,650
숙박객		1,628	1,628	2,628	2,628	2,628	2,628
일귀가객		23,022	23,022	23,022	23,022	23,022	23,022
계획하수량 (m ³ /일)	일 평 균	1,480	1,556	1,780	1,842	1,926	2,003
	일 최 대	1,857	1,950	2,227	2,306	2,410	2,509
	시간최대	2,705	2,840	3,242	3,356	3,508	3,652
공공하수 처리시설 (m ³ /일)	기 존	1,800	1,800	2,500	2,500	2,500	2,500
	증 설	-	700	-	-	-	-
	계	1,800	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500



[그림 6.4-3] 동학사 공공하수처리시설 단계별 시설계획

[표 6.4-19] 공암 공공하수처리시설 시설계획

구 분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
하수처리인구(인)		2,177	2,464	2,489	2,499	11,985	11,943
상주인구		2,177	2,464	2,489	2,499	11,985	11,943
관광인구	숙박객	-	-	-	-	-	-
	일귀객	-	-	-	-	-	-
	일귀가족	-	-	-	-	-	-
계획하수량 (m ³ /일)	일 평 균	1,640	1,734	1,771	1,798	4,689	4,851
	일 최 대	1,892	2,011	2,056	2,090	5,751	5,960
	시간최대	2,809	2,982	3,044	3,097	8,420	8,728
공공하수 처리시설 (m ³ /일)	기 존	1,800	1,800	2,100	2,100	2,100	6,000
	증 설	-	300	-	-	3,900	-
	계	1,800	2,100	2,100	2,100	6,000	6,000



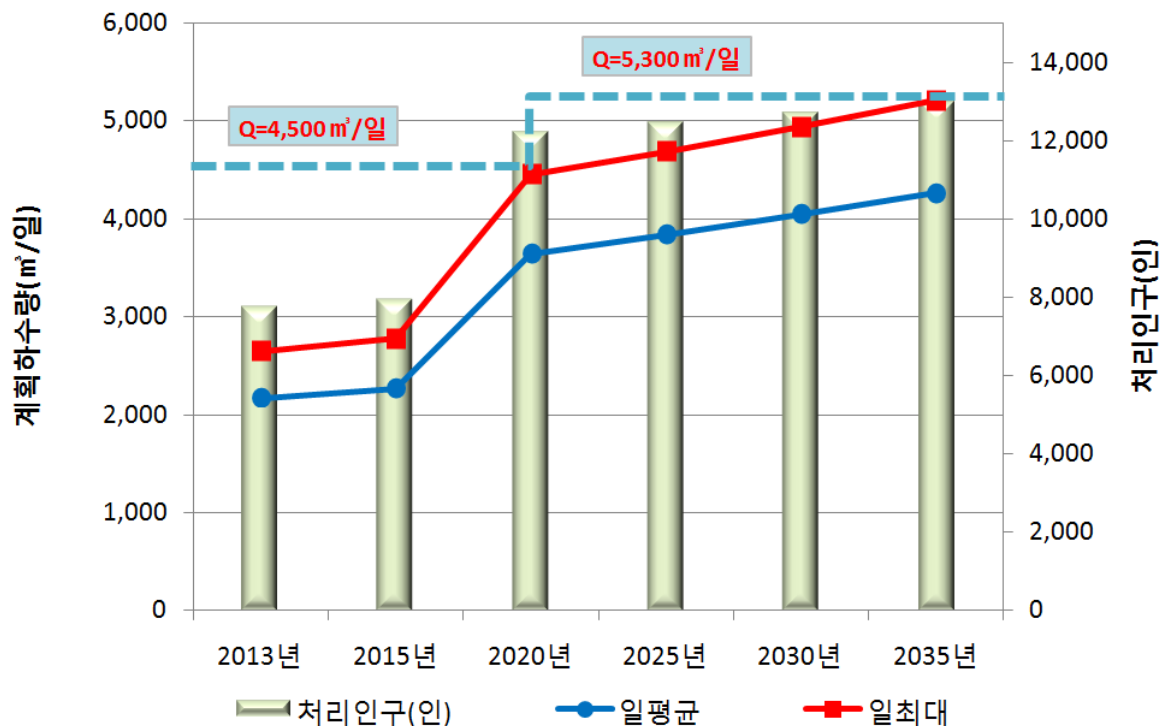
[그림 6.4-4] 공암 공공하수처리시설 단계별 시설계획



제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-20] 신관 공공하수처리시설 시설계획

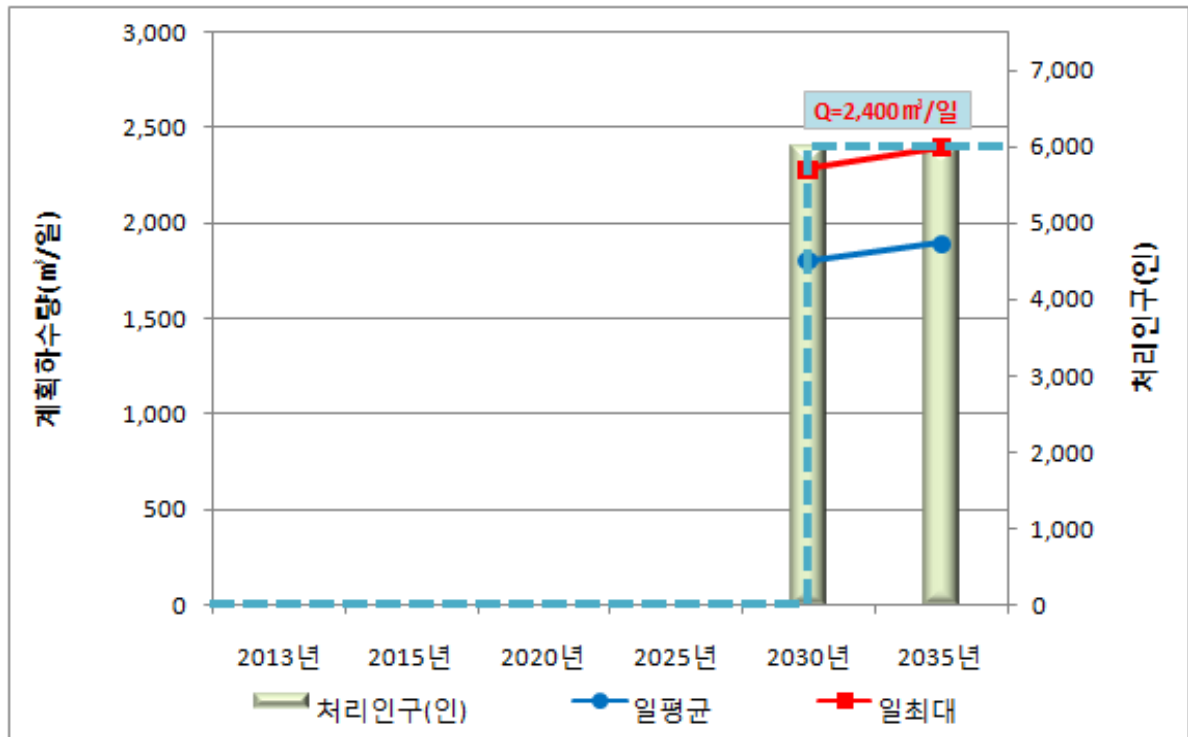
구 분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
하수처리인구(인)		7,784	7,977	12,238	12,474	12,737	12,989
상주인구		7,784	7,977	12,238	12,474	12,737	12,989
관광인구		—	—	—	—	—	—
숙박객		—	—	—	—	—	—
일귀객		—	—	—	—	—	—
계획하수량 ($\text{m}^3/\text{일}$)	일 평 균	2,171	2,268	3,641	3,838	4,049	4,264
	일 최 대	2,650	2,775	4,455	4,692	4,946	5,216
	시간최대	3,855	4,040	6,482	6,826	7,199	7,593
공공하수 처리시설 ($\text{m}^3/\text{일}$)	기 존	4,500	4,500	4,500	5,300	5,300	5,300
	증 설	—	—	800	—	—	—
	계	4,500	4,500	5,300	5,300	5,300	5,300



[그림 6.4-5] 신관 공공하수처리시설 단계별 시설계획

[표 6.4-21] 신영 공공하수처리시설 시설계획

구 분		2013년	2015년	2020년	2025년	2030년	2035년
하수처리인구(인)		-	-	-	-	6,012	6,012
상주인구		-	-	-	-	6,012	6,012
관광인구		-	-	-	-	-	-
숙박객		-	-	-	-	-	-
일귀가객		-	-	-	-	-	-
계획하수량 (m ³ /일)	일 평 균	-	-	-	-	1,807	1,895
	일 최 대	-	-	-	-	2,288	2,400
	시간최대	-	-	-	-	3,328	3,495
공공하수 처리시설 (m ³ /일)	기 존	-	-	-	-	-	2,400
	신 설	-	-	-	-	2,400	-
	계	-	-	-	-	2,400	2,400



[그림 6.4-6] 신영 공공하수처리시설 단계별 시설계획



제6장 공공하수처리시설 계획

나. 소규모공공하수처리시설 시설계획

1) 기존 소규모공공하수처리시설 시설현황

현재 공주시에 가동되고 있는 소규모공공하수처리시설은 2015년 5월 준공된 삼각을 포함하여 총 19개소로 각각의 행정구역별로 구분하여 다음과 같이 정리하였다.

[표 6.4-22] 소규모공공하수처리시설 현황

행정구역	시설명	위치	처리면적(ha)	세대(가구)	처리인구(인)	시설용량(㎥/일)	처리공법	설치년도
계		—	323.4	2,397	4,991	1,461	—	—
신봉면	신봉(원골)	동원리 477	8.8	63	132	40	KN-NEWS 공법	2008
사곡면	계실	계실리 243-1	11.9	66	163	50	FNR 공법	2010
	호계	호계리 454-8	24.0	120	246	80	KSMBR 공법	2012
	화월	화월리 606-1	9.7	106	265	48	HBR-II 공법	2006
우성면	우성문화	단지리 57-2	6.4	56	134	102	고효율오수처리공법(KDHST)	2002
	강변말지구	신웅리 52-3	8.3	81	188	30	A2 EBC 공법	2003
계룡면	갑사	중장리 905-98	112.3	515	1,030	400	HBR-II 공법	2007
	계룡문화	월암리 127-1	26.6	327	698	130	토양피복형접촉산화공법	1994
	경천	경천리 636-9	26.0	206	465	120	KNR 공법	2007
동지역	쌍신	쌍신동 329-11	13.0	98	235	80	KN-NEWS 공법	2010
	상왕	상왕동 847-44	7.8	49	116	48	KN-NEWS 공법	2007
유구읍	작은골지구	만천리 94-7	6.3	122	132	30	A2 EBC 공법	2004
이인면	초봉지구	초봉리 317-2	7.6	76	195	35	A2 EBC 공법	2006
정안면	안골지구	내문리 61-5	2.7	48	64	40	KN-NEWS 공법	2008
	용문지구	내문리 385	1.5	48	35	20	FNR 공법	2008
	산수말지구	대산리 90-1	2.6	41	102	30	막일체형고도처리공법(HANT공법)	2003
	어물지구	어물리 209-3	4.7	63	153	30	KM-SBR 공법	2005
	보물지구	보물리 202-1	8.7	71	149	48	KN-NEWS 공법	2008
탄천면	삼각	송학(삼각)리	34.50	241	489	100	KSMBR 공법	2015

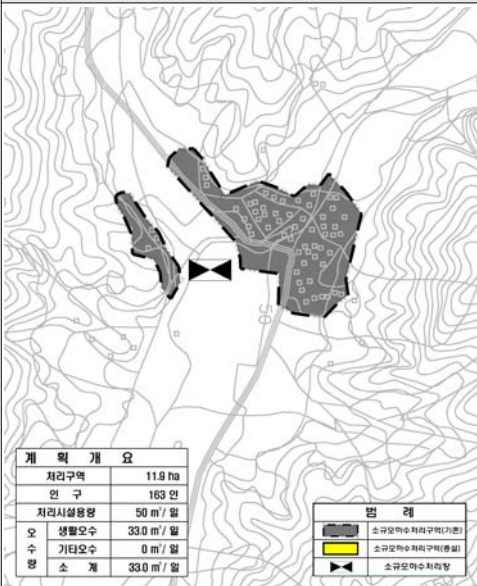
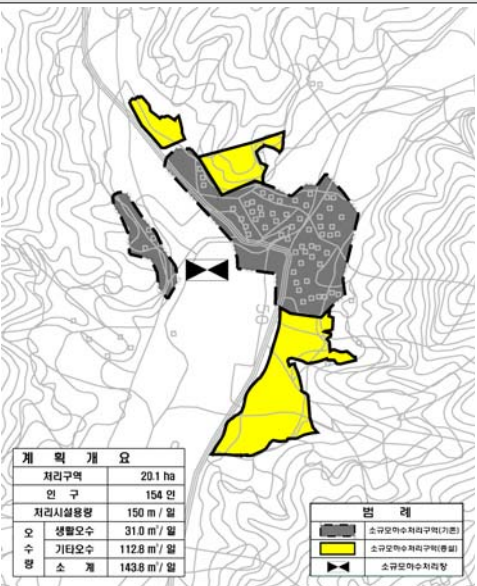
2) 소규모 공공하수처리시설 증설계획

현재 공주시 내 기존 소규모 처리구역 주변 하수처리 제외 지역을 대상으로 소규모 처리구역 확대를 검토하였으며, 지형적, 경제적, 환경적으로 면밀히 비교·검토하여 소규모 하수도 증설을 계획하였다.

[표 6.4-23] 소규모 공공하수처리시설 증설계획

행정구역		시설명	처리구역(ha)		계획하수량(㎥/일)						시설용량(㎥/일)		시설용량(㎥/일) 증·감
					당초	변경	당초			변경			
			생활	기타			소계	생활	기타	소계			
사곡면	계실리	계실	11.9	20.1	33.0	－	33.0	31.0	112.8	143.8	50	150	100

[표 6.4-24] 계실 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용		비 고																																							
증 설 사 유	• 사곡면 계실리 55번지 일원 소방방재교육연구단지, 안전행정부 전산센터, 지적공사연수원 건립 예정. • 현재 공주시에서 배후단지 조성계획 일환으로 공주시 사곡면 계실리 성장관리방안 계획 수립 중. • 사곡면 계실리 성장관리방안 토지이용계획(안), 2020년 공주도시기본계획 변경 등을 토대로 소규모하수도 처리구역(변경) 및 수용(처리)인구계획(안) 수립. • 계획하수량 증가로 인한 시설용량 증설계획(2단계:2016년~2025년) 수립.																																									
현황도	기 존	증 설																																								
	 <table><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>처리구역</td><td>11.9 ha</td></tr><tr><td>인 구</td><td>163 인</td></tr><tr><td>처리시설용량</td><td>50 m³/일</td></tr><tr><td>오 수 량</td><td></td></tr><tr><td> 생활오수</td><td>33.0 m³/일</td></tr><tr><td> 기타오수</td><td>0 m³/일</td></tr><tr><td>소 계</td><td>33.0 m³/일</td></tr></table> <table><caption>범 례</caption><tr><td>■</td><td>소규모하수처리구역(기존)</td></tr><tr><td>■</td><td>소규모하수처리구역(증설)</td></tr><tr><td>↔</td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	처리구역	11.9 ha	인 구	163 인	처리시설용량	50 m³/일	오 수 량		생활오수	33.0 m³/일	기타오수	0 m³/일	소 계	33.0 m³/일	■	소규모하수처리구역(기존)	■	소규모하수처리구역(증설)	↔	소규모하수처리장	 <table><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>처리구역</td><td>20.1 ha</td></tr><tr><td>인 구</td><td>154 인</td></tr><tr><td>처리시설용량</td><td>150 m³/일</td></tr><tr><td>오 수 량</td><td></td></tr><tr><td> 생활오수</td><td>31.0 m³/일</td></tr><tr><td> 기타오수</td><td>112.8 m³/일</td></tr><tr><td>소 계</td><td>143.8 m³/일</td></tr></table> <table><caption>범 례</caption><tr><td>■</td><td>소규모하수처리구역(기존)</td></tr><tr><td>■</td><td>소규모하수처리구역(증설)</td></tr><tr><td>↔</td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	처리구역	20.1 ha	인 구	154 인	처리시설용량	150 m³/일	오 수 량		생활오수	31.0 m³/일	기타오수	112.8 m³/일	소 계	143.8 m³/일	■	소규모하수처리구역(기존)	■	소규모하수처리구역(증설)	↔	소규모하수처리장
처리구역	11.9 ha																																									
인 구	163 인																																									
처리시설용량	50 m³/일																																									
오 수 량																																										
생활오수	33.0 m³/일																																									
기타오수	0 m³/일																																									
소 계	33.0 m³/일																																									
■	소규모하수처리구역(기존)																																									
■	소규모하수처리구역(증설)																																									
↔	소규모하수처리장																																									
처리구역	20.1 ha																																									
인 구	154 인																																									
처리시설용량	150 m³/일																																									
오 수 량																																										
생활오수	31.0 m³/일																																									
기타오수	112.8 m³/일																																									
소 계	143.8 m³/일																																									
■	소규모하수처리구역(기존)																																									
■	소규모하수처리구역(증설)																																									
↔	소규모하수처리장																																									

주) 계실 소규모하수도 기타오수량 산정근거 : 보고서 부록 > VI. 소규모하수도 계획 > 3. 증설계획 참조



제6장 공공하수처리시설 계획

3) 소규모 공공하수처리시설 신설계획

신설계획은 현재 하수 미처리구역 중 오염량이 많고 하천수질에 영향을 미칠 수 있는 지역을 우선적으로 고려하였으며, 집약성 및 경제성을 반영하여 신설계획을 검토하였다.

공주시 하수처리구역 제외지역을 대상으로 소규모 하수처리시설 처리방안을 검토하여 금회 소규모 하수도 신설을 계획을 다음과 같이 수립하였다.

일반적으로 소규모공공하수처리시설 도입을 위한 대상지역은 다음과 같은 선정기준을 근거로 선정·계획하였으며, 사업의 우선순위 결정시 적극적으로 활용하였다.

- 오염발생량과 배출부하량이 큰 지역
- 장래 공공하수처리시설로 연계처리가 불가능하며 현재 수질오염방지가 시급한 지역 (상수원 보호구역, 생활하수로 인한 농업용수의 오염지역 등)
- 수질오염방지 효과가 큰 지역(축산업 위주의 집단마을, 관광지 주변 등)
- 생활환경의 개선이 시급한 지역
- 20호 이상으로 300m이내 거리에 밀집된 자연마을(10인/ha)이거나 일발생량이 500 m³/일 이하인 지역

[표 6.4-25] 소규모 공공하수처리시설 신설계획

행정 구역	시설명	위치	처리인구 (인)	시설용량 (m ³ /일)	선정사유	비 고
반포면	하신	하신리 일원	246	50	· 집단취락지역으로 방류하천 오염을 예방하고 생활환경 개선 시급. · 공암 공공하수처리시설과 연계처리 보다 발생원별 처리가 유리함	1단계
	상신	상신리 일원	331	70	· 하신리 상류지역, 계룡산도예촌 등 도예마을이 조성되어 유동인구가 많고, 처리시설 도입 시 수질오염 방지 효과가 큰 지역	1단계
	마암	마암리 일원	251	50	· 공암 공공하수처리시설과 연계처리 보다 발생원별 처리가 유리함 · 상수원보호구역(이격거리 4.0km) 상류지역으로 현재 수질오염방지가 시급한 지역	1단계
계룡면	양화	양화리 일원	423	130	· 신원사(양화리) 출입구 지역으로 일귀가 관광인구 등 유동인구가 많고, 처리시설 도입 시 수질오염 방지 효과가 큰 지역	1단계
	월곡	화현(상성)리 일원	224	50	· 주거밀집지역으로 방류하천 수질오염을 예방하고, 생활환경의 개선이 시급한 지역	1단계

[표 6.4-25] 표 계속

행정 구역	시설명	위치	처리인구 (인)	시설용량 (m³/일)	선정사유	비 고
계룡면	화은	화은리 일원	164	35	· 생활환경의 개선이 시급한 지역으로, 하천수질오염을 예방하여, 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함	2단계
이인면	이인	구암(이인)리 일원	794	160	· 이인면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역	1단계
우성면	우성	동대리 일원	430	90	· 우성면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역	1단계
	상서	상서리 일원	580	120	· 미처리하수가 다량 발생하는 집단취락지역으로 관거정비가 시급한 지역	1단계
	귀산1	목천리 일원	379	80	· 주거지역 밀집지역으로 생활환경의 개선이 시급한 지역임	1단계
	귀산2	귀산리 일원	335	70	· 주거지역 밀집지역으로 생활환경의 개선이 시급한 지역임	2단계
	대성	대성(방흥)리 일원	393	80	· 집단취락지역으로 하천수질오염을 예방하여 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함	2단계
신평면	신평	산정리 일원	557	115	· 우성면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역	1단계
동지역	신기	신기동 일원	246	50	· 상수원보호구역(이격거리 2.5km) 상류지역으로 현재 수질오염방지가 시급한 지역	1단계
	태봉	태봉동 일원	276	60	· 주거지역 밀집지역으로 생활환경의 개선이 시급한 지역임	1단계
정안면	사현	사현리 일원	192	40	· 생활환경의 개선이 시급한 지역으로, 하천수질오염을 예방하여, 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함	2단계
	광정	광정리 일원	601	110	· 정안면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역	1단계 (설계중)
사곡면	신영	신영리 일원	209	60	· 생활환경의 개선이 시급한 지역으로, 하천수질오염을 예방하여, 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함	2단계

제6장 공공하수처리시설 계획

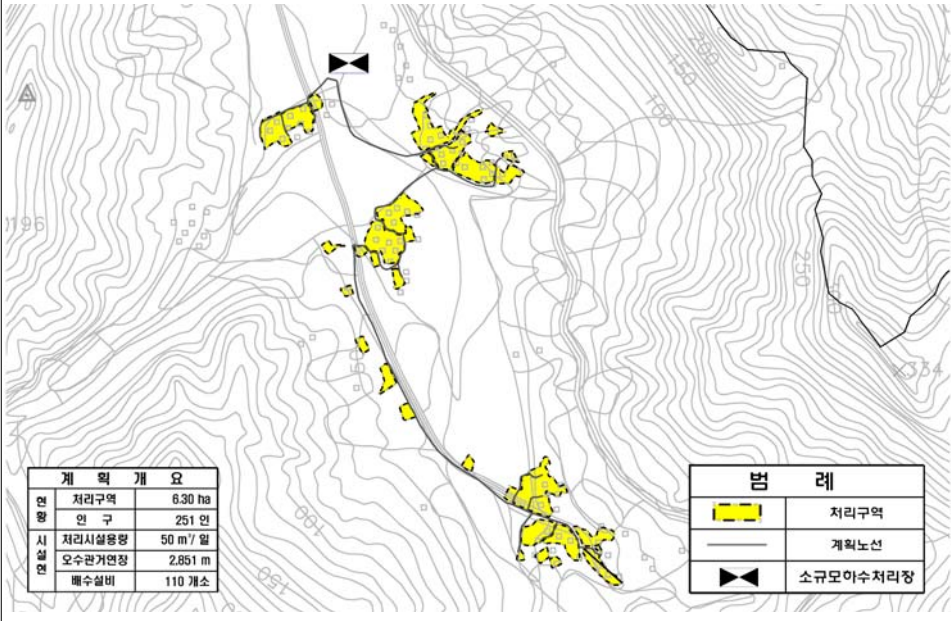
[표 6.4-26] 하신 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 공암 공공하수처리시설과 연계처리보다 발생원별 처리가 유리함 • 집단취락지역으로 하천수질 오염을 예방하고 생활환경 개선이 시급한 지역																						
현황도	<table border="1"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현 황</td><td>처리구역</td><td>10.90 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>246 인</td></tr><tr><td>시 설</td><td>처리시설용량</td><td>50 m³/일</td></tr><tr><td>현 황</td><td>오수관거연장</td><td>2,134 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>117 개소</td></tr></table> <table border="1"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현 황	처리구역	10.90 ha		인 구	246 인	시 설	처리시설용량	50 m³/일	현 황	오수관거연장	2,134 m		배수설비	117 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현 황	처리구역	10.90 ha																					
	인 구	246 인																					
시 설	처리시설용량	50 m³/일																					
현 황	오수관거연장	2,134 m																					
	배수설비	117 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

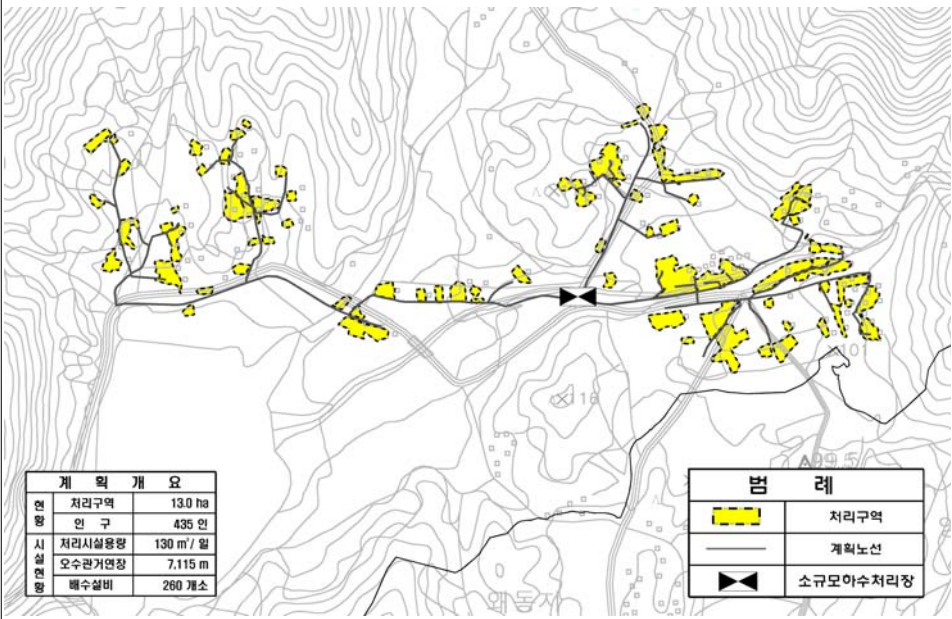
[표 6.4-27] 상신 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	하신리 상류지역으로, 계룡산도예촌 등 도예마을이 조성되어 일귀가객 관광인구 등 유동인구가 많고, 수질오염방지 효과가 큰 지역																						
현황도	<table><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현 황</td><td>처리구역</td><td>12.40 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>331 인</td></tr><tr><td>시 설</td><td>처리시설용량</td><td>70 m³/일</td></tr><tr><td>현</td><td>오수관거연장</td><td>4,077 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>158 개소</td></tr></table> <table><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현 황	처리구역	12.40 ha		인 구	331 인	시 설	처리시설용량	70 m³/일	현	오수관거연장	4,077 m		배수설비	158 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현 황	처리구역	12.40 ha																					
	인 구	331 인																					
시 설	처리시설용량	70 m³/일																					
현	오수관거연장	4,077 m																					
	배수설비	158 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-28] 마암 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 공암 공공하수처리시설과 연계 처리보다 발생원별 처리가 유리함 • 상수원보호구역(이격거리 4.0km) 상류지역으로 현재 수질오염방지가 시급한 지역																						
현황도	 <table border="1" data-bbox="355 972 549 1095"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현</td><td>처리구역</td><td>6.30 ha</td></tr><tr><td>형</td><td>인 구</td><td>251 인</td></tr><tr><td>시</td><td>처리시설용량</td><td>50 m³/일</td></tr><tr><td>설</td><td>오수관거연장</td><td>2,851 m</td></tr><tr><td>현</td><td>배수설비</td><td>110 개소</td></tr></table> <table border="1" data-bbox="1019 972 1251 1095"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현	처리구역	6.30 ha	형	인 구	251 인	시	처리시설용량	50 m³/일	설	오수관거연장	2,851 m	현	배수설비	110 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현	처리구역	6.30 ha																					
형	인 구	251 인																					
시	처리시설용량	50 m³/일																					
설	오수관거연장	2,851 m																					
현	배수설비	110 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-29] 양화 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 신원사(양화리) 출입구가 있는 지역으로 일귀가 관광인구 등 유동인구가 많고, 처리시설 도입 시 수질오염 방지 효과가 큰 지역																						
현황도	 <table border="1" data-bbox="355 1890 549 2013"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현</td><td>처리구역</td><td>13.0 ha</td></tr><tr><td>형</td><td>인 구</td><td>435 인</td></tr><tr><td>시</td><td>처리시설용량</td><td>130 m³/일</td></tr><tr><td>설</td><td>오수관거연장</td><td>7,115 m</td></tr><tr><td>현</td><td>배수설비</td><td>260 개소</td></tr></table> <table border="1" data-bbox="1019 1890 1251 2013"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현	처리구역	13.0 ha	형	인 구	435 인	시	처리시설용량	130 m ³ /일	설	오수관거연장	7,115 m	현	배수설비	260 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현	처리구역	13.0 ha																					
형	인 구	435 인																					
시	처리시설용량	130 m ³ /일																					
설	오수관거연장	7,115 m																					
현	배수설비	260 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

제6장 공공하수처리시설 계획

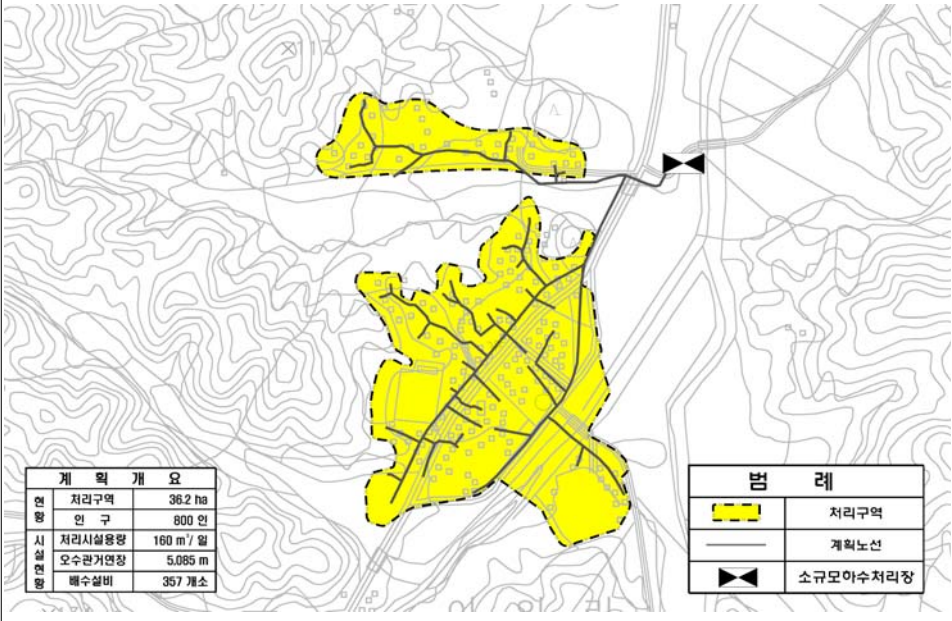
[표 6.4-30] 월곡 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	주거밀집지역으로 방류하천 수질오염을 예방하고, 생활환경의 개선이 시급한 지역																						
현황도	<table border="1"> <caption>계 획 개 요</caption> <tr> <td>현황</td> <td>처리구역</td> <td>16.2 ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>인 구</td> <td>229 인</td> </tr> <tr> <td>시설현황</td> <td>처리시설용량</td> <td>50 m³/일</td> </tr> <tr> <td></td> <td>오수관거연장</td> <td>2,977 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>배수설비</td> <td>116 개소</td> </tr> </table> <table border="1"> <caption>범 례</caption> <tr> <td></td> <td>처리구역</td> </tr> <tr> <td></td> <td>계획노선</td> </tr> <tr> <td></td> <td>소규모하수처리장</td> </tr> </table>	현황	처리구역	16.2 ha		인 구	229 인	시설현황	처리시설용량	50 m³/일		오수관거연장	2,977 m		배수설비	116 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	16.2 ha																					
	인 구	229 인																					
시설현황	처리시설용량	50 m³/일																					
	오수관거연장	2,977 m																					
	배수설비	116 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

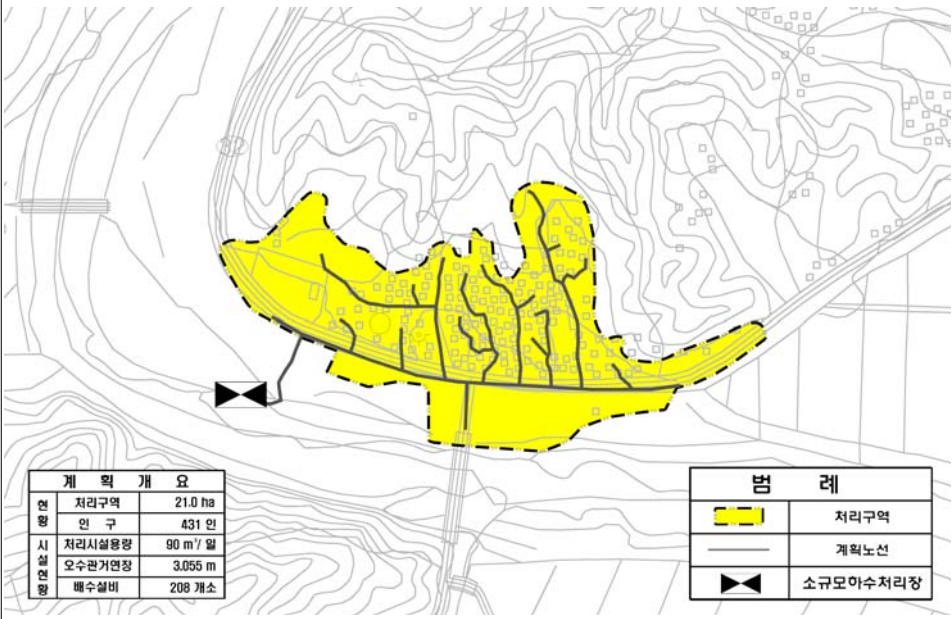
[표 6.4-31] 화은 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 생활환경의 개선이 시급한 지역으로, 하천수질오염을 예방하여 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함																						
현황도	<table border="1"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현황</td><td>처리구역</td><td>4.70 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>169 인</td></tr><tr><td>시설현황</td><td>처리시설용량</td><td>35 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>1,750 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>81 개소</td></tr></table> <table border="1"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현황	처리구역	4.70 ha		인 구	169 인	시설현황	처리시설용량	35 m³/일		오수관거연장	1,750 m		배수설비	81 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	4.70 ha																					
	인 구	169 인																					
시설현황	처리시설용량	35 m³/일																					
	오수관거연장	1,750 m																					
	배수설비	81 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-32] 이인 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 이인면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역																						
현황도	 <table border="1" data-bbox="349 969 544 1097"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>면적</td><td>처리구역</td><td>36.2 ha</td></tr><tr><td>인구</td><td></td><td>800 인</td></tr><tr><td>시설연량</td><td>처리시설용량</td><td>160 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>5.085 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>357 개소</td></tr></table> <table border="1" data-bbox="1016 969 1256 1097"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	면적	처리구역	36.2 ha	인구		800 인	시설연량	처리시설용량	160 m ³ /일		오수관거연장	5.085 m		배수설비	357 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
면적	처리구역	36.2 ha																					
인구		800 인																					
시설연량	처리시설용량	160 m ³ /일																					
	오수관거연장	5.085 m																					
	배수설비	357 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-33] 우성 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 우성면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역																						
현황도	 <table data-bbox="349 1888 553 2016"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>면적</td><td>처리구역</td><td>21.0 ha</td></tr><tr><td>인구</td><td></td><td>431 인</td></tr><tr><td>시설연량</td><td>처리시설용량</td><td>90 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>3.055 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>208 개소</td></tr></table> <table data-bbox="1016 1888 1264 2016"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	면적	처리구역	21.0 ha	인구		431 인	시설연량	처리시설용량	90 m ³ /일		오수관거연장	3.055 m		배수설비	208 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
면적	처리구역	21.0 ha																					
인구		431 인																					
시설연량	처리시설용량	90 m ³ /일																					
	오수관거연장	3.055 m																					
	배수설비	208 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

제6장 공공하수처리시설 계획

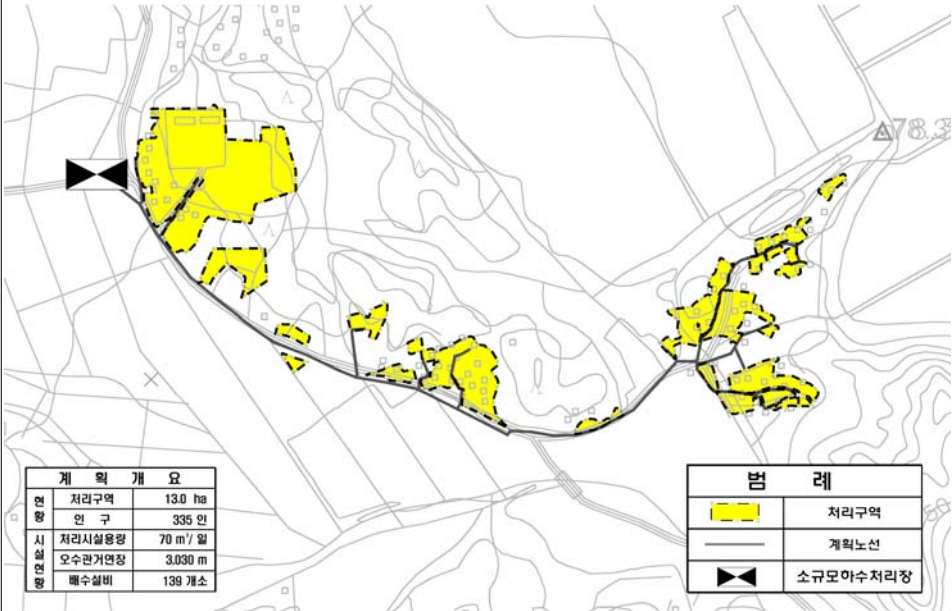
[표 6.4-34] 상서 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 미처리하수가 다량 발생하는 집단취락지역으로 관거정비가 시급한 지역 • 하천수질오염을 예방하고, 농촌 주거환경개선하는 것을 계획함																						
현황도	<table><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현황</td><td>처리구역</td><td>35.1 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>581 인</td></tr><tr><td>시설현황</td><td>처리시설용량</td><td>120 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>5,794 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>244 개소</td></tr></table> <table><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td>—</td><td>계획노선</td></tr><tr><td>⬇</td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현황	처리구역	35.1 ha		인 구	581 인	시설현황	처리시설용량	120 m³/일		오수관거연장	5,794 m		배수설비	244 개소		처리구역	—	계획노선	⬇	소규모하수처리장	
현황	처리구역	35.1 ha																					
	인 구	581 인																					
시설현황	처리시설용량	120 m³/일																					
	오수관거연장	5,794 m																					
	배수설비	244 개소																					
	처리구역																						
—	계획노선																						
⬇	소규모하수처리장																						

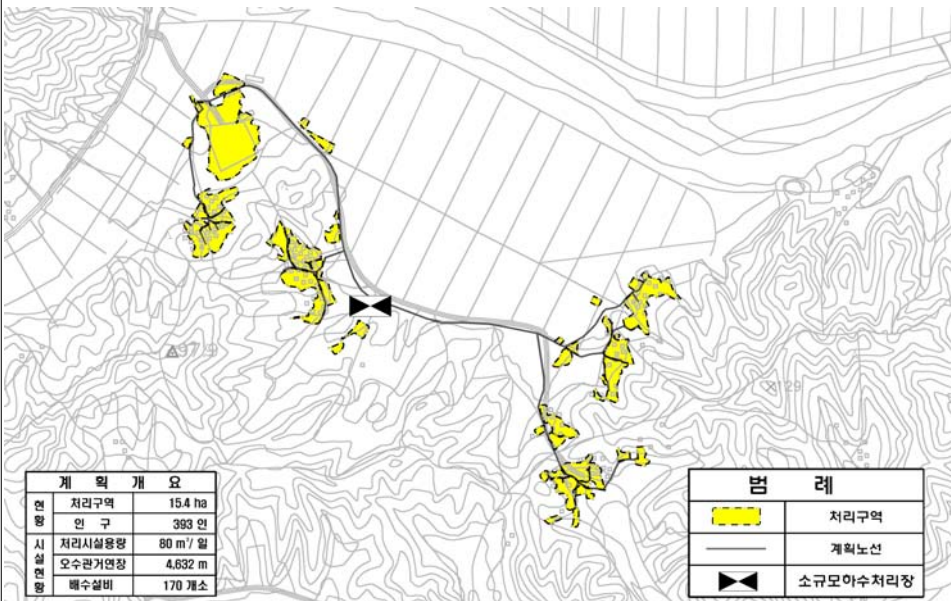
[표 6.4-35] 귀산1 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	- 주거지역 밀집지역으로 생활환경의 개선이 시급한 지역임 - 신관 공공하수처리시설 연계처리보다 발생원별 처리가 유리함																						
현황도	<table><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현</td><td>처리구역</td><td>9.2 ha</td></tr><tr><td>황</td><td>인 구</td><td>379 인</td></tr><tr><td>도</td><td>처리시설용량</td><td>80 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>3,166 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>146 개소</td></tr></table> <table><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현	처리구역	9.2 ha	황	인 구	379 인	도	처리시설용량	80 m³/일		오수관거연장	3,166 m		배수설비	146 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현	처리구역	9.2 ha																					
황	인 구	379 인																					
도	처리시설용량	80 m³/일																					
	오수관거연장	3,166 m																					
	배수설비	146 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-36] 귀산2 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	- 주거지역 밀집지역으로 생활환경의 개선이 시급한 지역임 - 신관 공공하수처리시설 연계처리보다 발생원별 처리가 유리함																						
현황도	 <table border="1"> <caption>계 획 개 요</caption> <tr> <td>현황</td> <td>처리구역</td> <td>13.0 ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>인 구</td> <td>335 인</td> </tr> <tr> <td>시설</td> <td>처리시설용량</td> <td>70 m³/일</td> </tr> <tr> <td>현황</td> <td>오수관거연장</td> <td>3,030 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>배수설비</td> <td>139 개소</td> </tr> </table> <table border="1"> <caption>범 례</caption> <tr> <td></td> <td>처리구역</td> </tr> <tr> <td></td> <td>계획노선</td> </tr> <tr> <td></td> <td>소규모하수처리장</td> </tr> </table>	현황	처리구역	13.0 ha		인 구	335 인	시설	처리시설용량	70 m ³ /일	현황	오수관거연장	3,030 m		배수설비	139 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	13.0 ha																					
	인 구	335 인																					
시설	처리시설용량	70 m ³ /일																					
현황	오수관거연장	3,030 m																					
	배수설비	139 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-37] 대성 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 집단취락지역으로 하천수질오염을 예방하여 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함																						
현황도	 <table border="1"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현황</td><td>처리구역</td><td>15.4 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>393 인</td></tr><tr><td>시설</td><td>처리시설용량</td><td>80 m³/일</td></tr><tr><td>현황</td><td>오수관거연장</td><td>4,632 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>170 개소</td></tr></table> <table border="1"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현황	처리구역	15.4 ha		인 구	393 인	시설	처리시설용량	80 m ³ /일	현황	오수관거연장	4,632 m		배수설비	170 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	15.4 ha																					
	인 구	393 인																					
시설	처리시설용량	80 m ³ /일																					
현황	오수관거연장	4,632 m																					
	배수설비	170 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

제6장 공공하수처리시설 계획

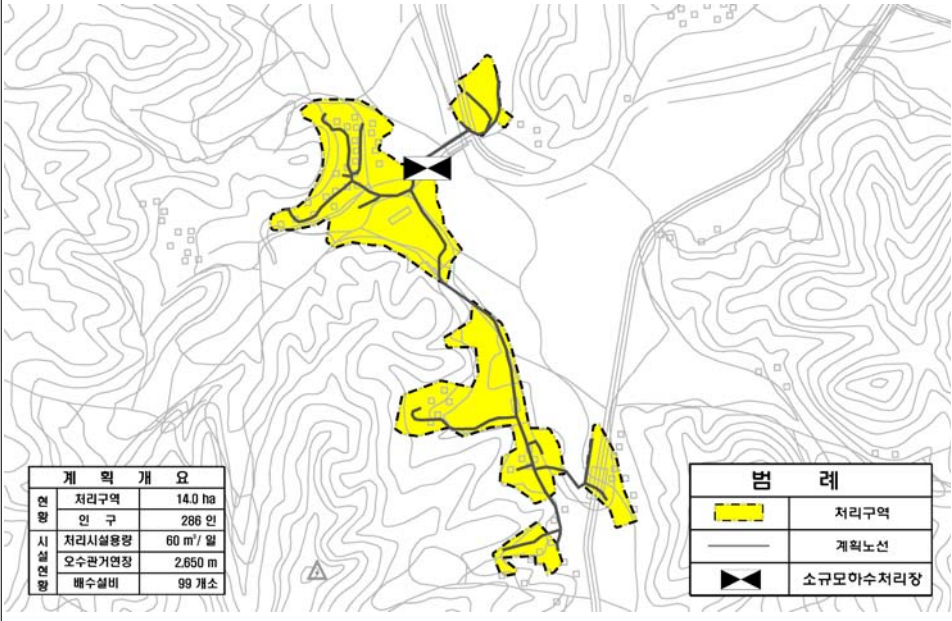
[표 6.4-38] 신평 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 우성면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역																						
현황도	<table><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현황</td><td>처리구역</td><td>30.3 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>569 인</td></tr><tr><td>시설연장</td><td>처리시설용량</td><td>115 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>4,728 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>184 개소</td></tr></table> <table><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현황	처리구역	30.3 ha		인 구	569 인	시설연장	처리시설용량	115 m³/일		오수관거연장	4,728 m		배수설비	184 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	30.3 ha																					
	인 구	569 인																					
시설연장	처리시설용량	115 m³/일																					
	오수관거연장	4,728 m																					
	배수설비	184 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

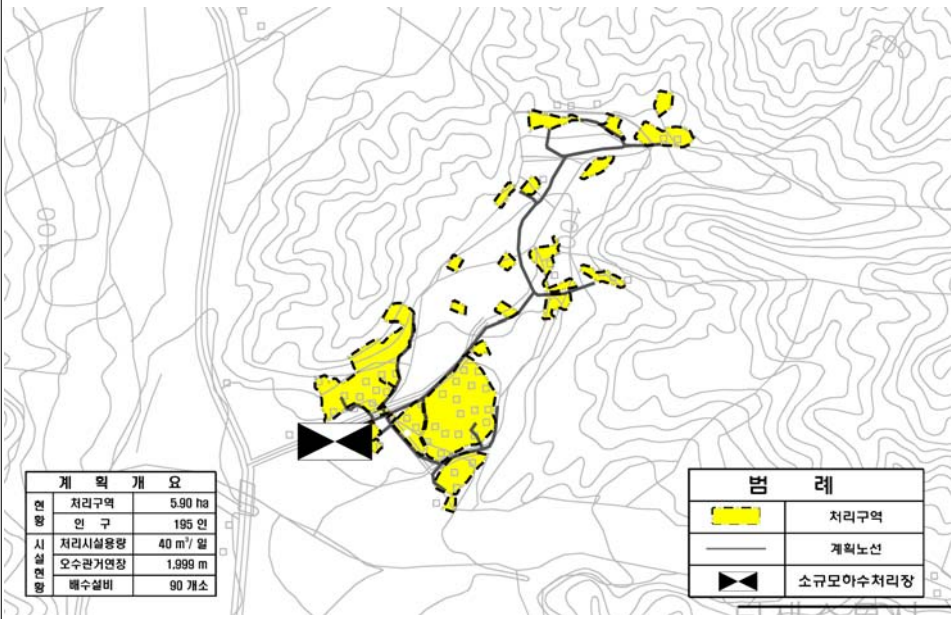
[표 6.4-39] 신기 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	- 공주 공공하수처리시설과 연계 처리보다 발생원별 처리가 유리함 - 상수원보호구역(이격거리 2.5km) 상류지역으로 현재 수질오염방지가 시급한 지역																						
현황도	<table border="1"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현황</td><td>처리구역</td><td>8.10 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>255 인</td></tr><tr><td>시설연</td><td>처리시설용량</td><td>50 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>1,878 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>85 개소</td></tr></table> <table border="1"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현황	처리구역	8.10 ha		인 구	255 인	시설연	처리시설용량	50 m³/일		오수관거연장	1,878 m		배수설비	85 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	8.10 ha																					
	인 구	255 인																					
시설연	처리시설용량	50 m³/일																					
	오수관거연장	1,878 m																					
	배수설비	85 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-40] 태봉 소규모 공공하수처리시설

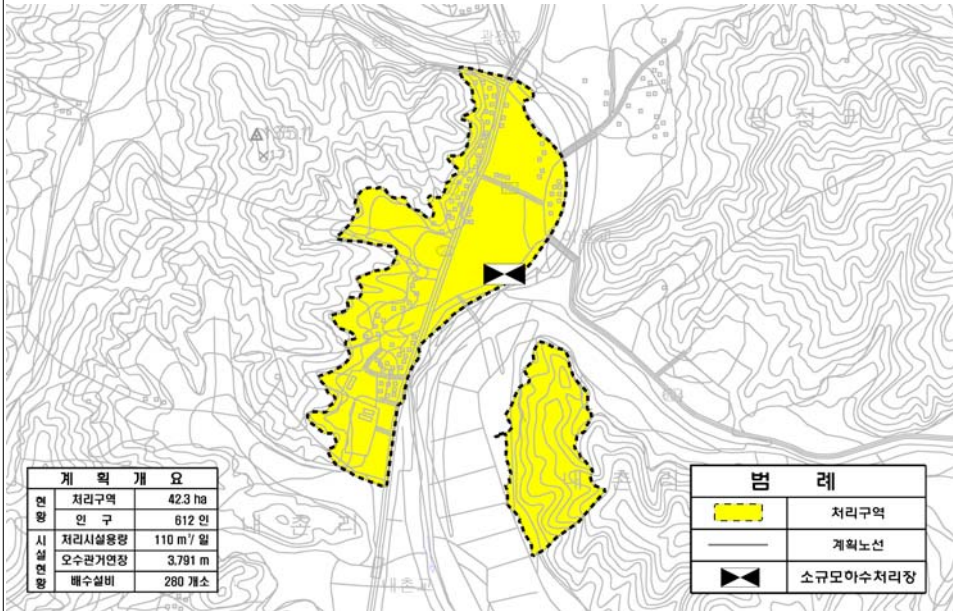
구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	- 주거지역 밀집지역으로 생활환경의 개선이 시급한 지역임 - 공주 공공하수처리시설 연계처리보다 발생원별 처리가 유리함																						
현황도	 <table data-bbox="355 972 553 1099"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현</td><td>처리구역</td><td>14.0 ha</td></tr><tr><td>황</td><td>인 구</td><td>286 인</td></tr><tr><td>도</td><td>처리시설용량</td><td>60 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>2,650 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>99 개소</td></tr></table> <table data-bbox="1019 972 1260 1099"><caption>범 려</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현	처리구역	14.0 ha	황	인 구	286 인	도	처리시설용량	60 m ³ /일		오수관거연장	2,650 m		배수설비	99 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현	처리구역	14.0 ha																					
황	인 구	286 인																					
도	처리시설용량	60 m ³ /일																					
	오수관거연장	2,650 m																					
	배수설비	99 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-41] 사현 소규모 공공하수처리시설

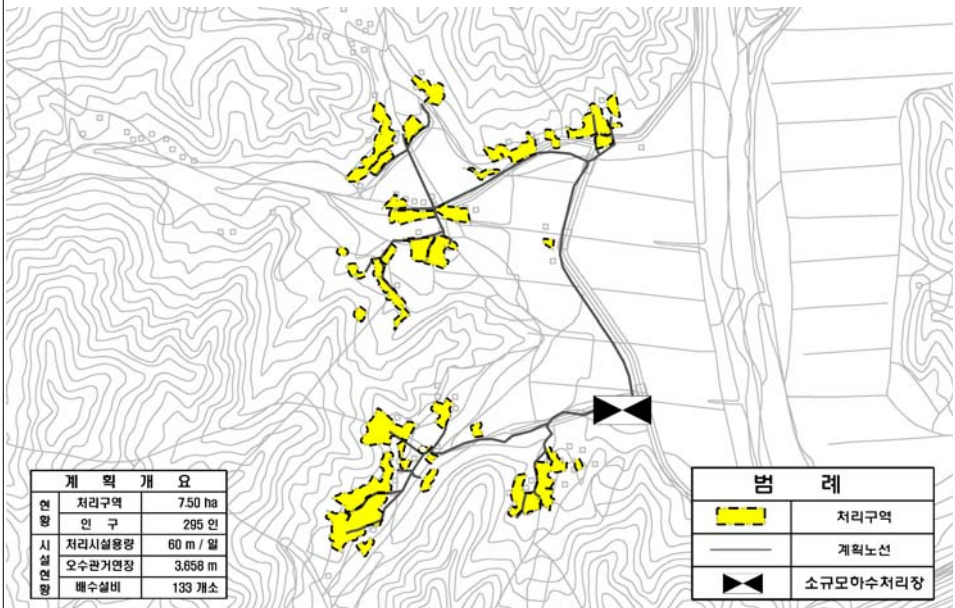
구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 생활환경의 개선이 시급한 지역으로, 하천수질오염을 예방하여, 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함																						
현황도	 <table data-bbox="355 1890 553 2018"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현</td><td>처리구역</td><td>5.90 ha</td></tr><tr><td>황</td><td>인 구</td><td>195 인</td></tr><tr><td>도</td><td>처리시설용량</td><td>40 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>1,999 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>90 개소</td></tr></table> <table data-bbox="1019 1890 1260 2018"><caption>범 려</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현	처리구역	5.90 ha	황	인 구	195 인	도	처리시설용량	40 m ³ /일		오수관거연장	1,999 m		배수설비	90 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현	처리구역	5.90 ha																					
황	인 구	195 인																					
도	처리시설용량	40 m ³ /일																					
	오수관거연장	1,999 m																					
	배수설비	90 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

제6장 공공하수처리시설 계획

[표 6.4-42] 광정 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	• 정안면사무소 소재지이며, 집단취락지역으로 오염부하발생량과 배출부하량이 큰 지역																						
현황도	 <table data-bbox="352 972 544 1099"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현황</td><td>처리구역</td><td>42.3 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>612 인</td></tr><tr><td>시설현황</td><td>처리시설용량</td><td>110 m³/일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>3,791 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>280 개소</td></tr></table> <table data-bbox="1019 972 1254 1099"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현황	처리구역	42.3 ha		인 구	612 인	시설현황	처리시설용량	110 m ³ /일		오수관거연장	3,791 m		배수설비	280 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	42.3 ha																					
	인 구	612 인																					
시설현황	처리시설용량	110 m ³ /일																					
	오수관거연장	3,791 m																					
	배수설비	280 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						

[표 6.4-43] 신영 소규모 공공하수처리시설

구 분	검 토 내 용	비고																					
신 설 사 유	생활환경의 개선이 시급한 지역으로, 하천수질오염을 예방하여, 농촌 주거환경을 개선하는 것으로 계획함																						
현황도	 <table data-bbox="352 1890 544 2018"><caption>계 획 개 요</caption><tr><td>현황</td><td>처리구역</td><td>7.50 ha</td></tr><tr><td></td><td>인 구</td><td>295 인</td></tr><tr><td>시설현황</td><td>처리시설용량</td><td>60 m / 일</td></tr><tr><td></td><td>오수관거연장</td><td>3,658 m</td></tr><tr><td></td><td>배수설비</td><td>133 개소</td></tr></table> <table data-bbox="1019 1890 1254 2018"><caption>범 례</caption><tr><td></td><td>처리구역</td></tr><tr><td></td><td>계획노선</td></tr><tr><td></td><td>소규모하수처리장</td></tr></table>	현황	처리구역	7.50 ha		인 구	295 인	시설현황	처리시설용량	60 m / 일		오수관거연장	3,658 m		배수설비	133 개소		처리구역		계획노선		소규모하수처리장	
현황	처리구역	7.50 ha																					
	인 구	295 인																					
시설현황	처리시설용량	60 m / 일																					
	오수관거연장	3,658 m																					
	배수설비	133 개소																					
	처리구역																						
	계획노선																						
	소규모하수처리장																						



제6장 공공하수처리시설 계획

공주시 소규모공공하수처리시설 계획평면도(증설 및 신설)(A3)



제6장 공공하수처리시설 계획

6.4.5 환경친화시설 및 공간조성 계획

가. 기본사항

공공하수처리시설은 도시환경분야의 기간시설로서 쾌적한 주거환경과 공중위생을 위한 필수적인 시설이면서도 소음·악취 등의 2차 공해 발생으로 지역주민들이 기피하는 혐오시설로 인식되어 왔으므로 지역주민의 반대에 따른 입지선정의 문제점 및 공간부족 현상 등으로 인하여 공공하수처리시설 건설에 적지 않은 곤란을 겪고 있는 실정이다.

이에 따라 지역주민의 편의를 조성하고 보다 쾌적한 생활환경을 수립함에 있어 다음과 같은 사항을 감안하도록 한다.

- 공공하수처리시설의 다목적 주민활동 공간 조성
- 부지절약형 시설로의 전환
- 완벽한 악취제거시설 설치를 통한 이용주민의 편의성 도모
- 녹지 마운딩 처리로 공간의 입체화 및 양질의 경관 조성
- 수질환경교육 홍보시설로 활용하여 혐오대상이 아니라 혜택시설로 인식 전환
- 지역주민 및 이용객에게 편의시설을 제공하고 삶의 질을 높일 수 있는 휴식공간 제공

나. 처리시설 부지활용 방안

지역주민 및 관광객에게 생활이용의 친화적인 시설도입을 위한 공공하수처리시설의 부지활용 방안의 예는 다음과 같다.

- 처리시설 전체 부지중 지상으로 돌출되는 처리시설 부지를 제외한 부지를 편의시설공간, 환경교육공간, 휴식공간 및 녹지공간 등으로 계획
- 처리시설과 각종 휴식공간부지가 도로동선계획에 따라 자연스럽게 구분되도록 하며, 주요처리시설을 복개 또는 지하화함으로써 보다 넓은 공원부지를 확보

다. 환경교육공간

공공하수처리시설과 같은 환경시설물을 설치함으로써 수질환경을 보전하고, 환경과 수자원의 소중함을 일깨울 수 있는 홍보 및 교육효과를 얻을 수 있는 시설을 계획토록 하며, 이에 대한 예는 다음과 같다.

- 환경관련 견학, 홍보, 교육자료를 전시할 수 있는 공간
- 자연의 소중함과 환경친화감을 느낄 수 있는 교육 및 환경홍보
- 환경기초시설 설치로 인한 수자원 보전 효과
- 환경기초시설이 혐오시설이 아닌 친화시설 및 필요시설이라는 인식 제고
- 견학자 및 내방객들이 환경보호의식 고취

라. 도입시설의 검토

- 민원을 고려 복개 후 공원화 조성을 계획하여 도시공원법 2조 및 동법시행규칙 2조상의 공원시설의 종류로 적용하였다.
- 공원화 도입시설의 종류

[표 6.4-44] 공원화시설 관련법규

구 분	법 제2조	시행규칙 제2조
기반시설	도로, 광장, 산책로	
조경시설	화단, 분수, 조각등	관상용식수대, 잔디밭, 산울타리, 그늘시렁, 못, 폭포, 징검다리등
휴양시설	휴게소, 의자등	야외탁자, 야유회장, 야영장, 노인정, 노인회관
유흥시설	그네, 미끄럼틀등	시소, 정글짐, 사다리, 순환회전차, 모노레일, 낚시터
운동시설	정구장, 수영장, 궁도 등	야구장, 축구장, 농구장, 배구장, 육상경기장, 실내사격장, 스케이트장, 조정장, 철봉, 평행봉, 씨름장, 레슬링장, 탁구장, 태권도장, 유도장, 롤러스케이트장, 골프연습장, 승마장, 배드민턴장, 게이트볼장, 요트장, 경륜장, 검도장, 간이골프장(5홀 이하에 한함)
교양시설	식물원, 동물원, 수족관, 박물관, 야외음악당	도서관, 독서실, 기원, 야외극장, 전시관, 문화회관, 청소년회관, 전체 또는 기상관측시설, 기념비와 고분, 성곽, 고옥, 기타의 유적 등을 복원한 것으로 역사적, 학술적 가치가 높은 시설
편익시설	주차장, 매점, 변소	우체통, 공중전화실, 대중음식점(간이음식점 포함), 약국, 유스호스텔, 수화물, 예치소, 전망대, 시계탑, 음수장, 수세장, 다과점, 사진관



제6장 공공하수처리시설 계획

마. 주민친화시설 조성사례

현재 국내·외에 공공하수처리시설에 조성되어 있는 주민친화시설의 경우, 부지이용 형태에 따라 3가지 유형으로 구분된다.

- 공공하수처리시설 상부를 복개하여 공원시설 및 운동시설로 조성
- 공공하수처리시설 부지 일부를 공원으로 조성
- 공공하수처리시설 조성 당시부터 건물형태의 일체형으로 조성하여 지하부는 공공하수처리시설, 지상부는 스포츠센터로 활용

다음의 [표 6.4-45]는 국내·외의 공공하수처리시설에 주민친화시설이 조성된 사례를 이용형태별로 구분한 것이다.

[표 6.4-45] 주민친화시설 조성사례

구 분	명 칭	위 치	시 설 규 모	이 용 현 황
처리장 상부 복개 후 공원 조성	수 영 하수처리장	부 산 시	처리능력 : 550,000m ³ /일 처리방식 : 표준활성슬러지법	다목적운동장, 축구장, 테니스장, 농구장, 배드민턴장, 화장실, 관리 사무소
	남 부 하수처리장	부 산 시	처리능력 : 340,000m ³ /일 처리방식 : 표준활성슬러지법	다목적운동장, 광장, 바비큐장, 화장실, 휴게소, 게이트볼장, 복개지역과 연결한 수영장
	장 내 하수처리장	일 본 오사카府	처리능력 : 120,000m ³ /일 처리방식 : 표준활성슬러지법	다목적운동장, 광장, 바비큐장, 화장실, 휴게소, 게이트볼장, 복개지역과 연결한 수영장
	삼 하 도 하수처리장	일 본 도쿄都	처리능력 : 800,000m ³ /일 처리방식 : 표준활성슬러지법	생태습지원, 호수, 야구장, 테니스장, 자전거교육원, 분수, 조합놀이대, 어린이 놀이터
처리장부지중 일부 공원조성	금 지 하수처리장	일 본 오사카府	처리능력 : 522,000m ³ /일 처리방식 : 표준활성슬러지법	분수, 산책로, 광장, 휴게소, 파고라, 다목적 운동장
	대 화 천 상 류 하수처리장	일 본 나라縣	처리능력 : 690,000m ³ /일 처리방식 : 혐가무산소·호기법	식물원, 야구장, 테니스장, 자유광장, 어린이놀이대, 호수, 주차장
처리장 건설시 건축물로 조성	유 명 하수처리장	일 본 도쿄都	처리능력 : 250,000m ³ /일 처리방식 : 표준활성슬러지법	주차장, 스포츠센터, 휴식공간

바. 검토의견

최근 도시화, 대규모 택지개발사업으로 각종 생활환경지표 상승이 예상되나, 지역주민을 위한 휴식공간은 매우 부족한 실정이다.

따라서 공주시는 이러한 문제점을 해결하고, 지역주민들에게 건전한 여가·휴식공간을 제공하고, 일반 시민들이 하수처리시설에 대해 느끼는 혐오시설의 부정적 이미지를 불식시키고, 나아가 시민들이 자발적으로 찾고 즐길 수 있는 공원개념으로의 인식전환을 위해 신관 공공하수처리시설 상부복개를 통한 공원화를 계획·조성하였으며, 이를 통해 하수처리장에 대한 인식 전환을 유도함과 동시에 지역주민의 삶의 질을 향상시키고자 한다.



[그림 6.4-7] 신관 공공하수처리시설 주민친화시설 계획도