

공공하수처리시설계획

- 6.1 현황 및 문제점
- 6.2 계획의 기본방향
- 6.3 시설개량 및 고도처리계획
- 6.4 공공하수처리시설 신설(증설) 및 폐쇄
계획

제6장 공공하수처리시설 계획

6.1 현황 및 문제점

6.1.1 시설현황 및 운영현황

(1) 공공하수처리시설의 현황 및 운영현황 (Q=500m³/일 이상)

1) 청주공공하수처리시설

(가) 시설현황

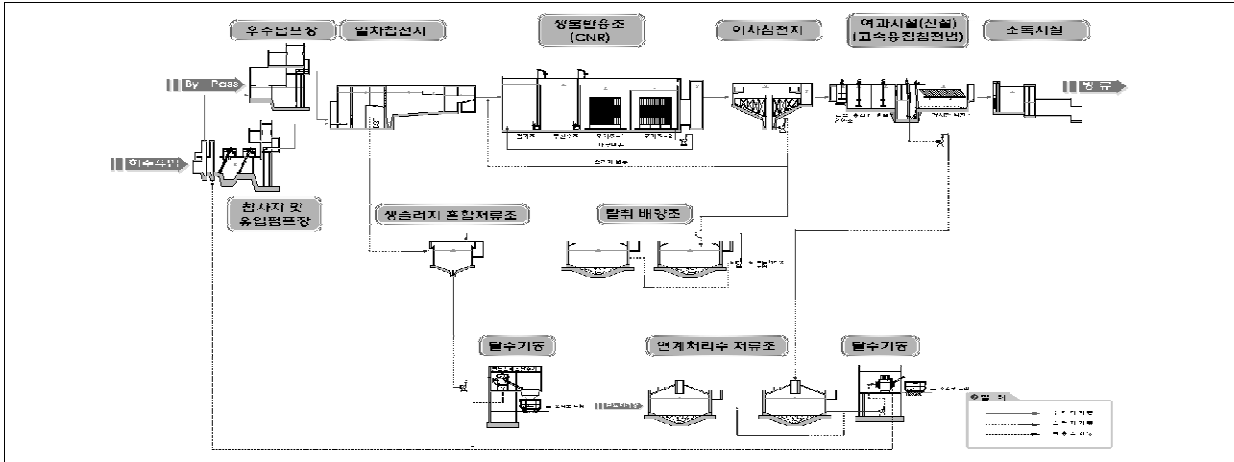
청주 공공 하수처리시설은 CNR(Cillium Nutrient Removal) + 고속응집침전으로 시설용량은 280,000m³/일(현재 Q=70,000m³/일 증설 사업 추진 중)이며, 고도처리 는 2009년 10월, 종인시설은 2012년 6월에 가동하였다.

<표 6.1-1> 청주 공공하수처리시설 시설개요

구 분	시 설 개 요				비 고
	1단계 (150,000m³/일)	2단계 (130,000m³/일)	고도처리 (280,000m³/일)	종인처리	
설치인가일	1988.04.02	1994.12.24	2004		
처리구역면적(ha)	5,166				
계획인구(인)	495,000	665,000	665,000		
시설용량(m³/일)	150,000	130,000	280,000	280,000	
시설 위치	청원군 옥산면 가락리 79-5번지				
처리장 부지면적(m²)	157,011 (총 부지면적 : 335,143m²)				
가 동 일	1992.05.01	1998.10.01	2008	2012.01.01	
준 공 일	1992.04.23	2000.06.30	2009.10.15	2012.05.15	
하수처리 방식	하수처리	CNR공법	고속응집침전법		
	슬러지 처리	탈수 + 소각			
계획유입 수질 (mg/L)	BOD	171(203.8)		9.2	
	COD	152(187.2)		17.3	
	SS	167(193.7)		9.7	
	T-N	46.7(51.7)		17.3	
	T-P	4.9(5.7)		1.7	
방류수질 (mg/L)	BOD	9.2		4.8	
	COD	17.3		16.5	
	SS	9.7		5.0	
	T-N	17.3		17.3	
	T-P	1.7		0.29	
방류하천		미호천 → 금강 → 서해			

주) 계획유입수질 중 ()의 값은 반송수 및 연계처리수를 반영한 수질값임

제6장 공공하수처리시설계획



<그림 6.1-1> 청주공공하수처리시설 처리계통도

<표 6.1-2> 청주 공공하수처리시설 주요시설물 현황

구분		시설현황		비고
침 사 지		W3.0m×L15.0m×H1.0m×6지		
유입펌프장		38.0㎥/분×150kW×5대(1대 예비)	66.0㎥/분×220kW×2대, 19.0㎥/분× 75kW×1대	
우수펌프		120.0㎥/분×55kW×2대, 177.0㎥/분×630kW×1대		
최초 침전지		장방형 수평류식 W7.0m×L39.0m×H3.1m×16지	장방형 수평류식 W6.7m×L39.0m×H3.1m×16지	
CNR 반응조	혐기조	W18.7m×L9.5m×H5.0m×6조	W17.9m×L9.0m×H5.0m×6조	
	무산소조	W18.7m×L28.1m×H5.0m×6조	W17.9m×L26.6m×H5.0m×6조	
	호기조	W18.7m×L19.0m×H5.0m×12조	W17.9m×L18.0m×H5.0m×12조	
최종침전지		원형 중력침강식 Ø44.0m×H3.2m×4지	원형 중력침강식 Ø41.0m×H3.2m×4지	
여과 시설	급속혼화조	W3.5m×L3.5m×H4.7m×6지		급속응집침전
	응집조	W7.5m×L6.5m×H6.7m×6지		
	응결조	W7.5m×L8.5m×H6.7m×6지		
	Top Tube Orifice Lamella조	W7.5m×L28.5m×H6.0m×6지		
소독시설		염소 소독 수로 W3.0m×L88.0m×H3.0m×2	—	미가동
슬러지혼합조		원 형 Ø17.0m×H3.0m×2조	원 형 Ø16.0m×H3.0m×2조	
탈취설비 배양조		Ø20.5m×H5.0m×2조		소화조 개조 활용
연계처리수 저류조		Ø20.5m×H5.0m×2조		
탈수기		원심탈수기(잉여슬러지) 50㎥/hr×6대	Belt Filter Press(생슬러지) 벨트폭 3.0m×6대(1대 예비)	



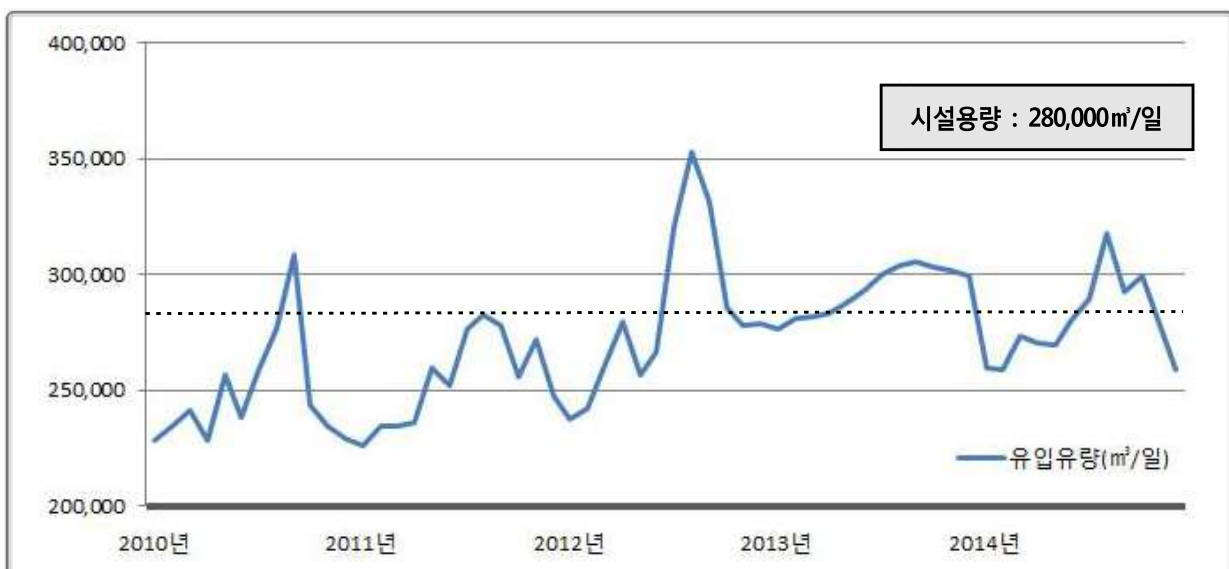
(나) 운영현황

청주 공공 하수처리시설은 현재 280,000m³/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2014년 평균 유입하수량은 279,049m³/일(가동율 99.6%)로 향후 처리구역의 확대에 따라 처리시설 증설이 필요할 것으로 판단된다.

<표 6.1-3> 청주 공공하수처리시설 유입현황

구 분	유입유량(m ³ /일)				
	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
1월	227,952	226,007	237,622	276,079	259,548
2월	234,183	234,342	242,214	280,992	258,584
3월	241,116	234,383	260,818	281,496	273,062
4월	227,966	236,048	279,583	283,481	270,130
5월	256,588	259,294	256,559	287,627	269,655
6월	238,595	251,705	266,144	293,019	280,312
7월	258,666	276,276	321,025	299,888	289,131
8월	276,457	282,410	352,711	304,200	317,351
9월	308,620	277,919	331,743	305,579	292,531
10월	243,548	255,705	285,754	303,459	299,073
11월	234,347	271,516	277,829	301,748	280,632
12월	229,138	247,482	278,742	299,466	258,584
평 균	248,166	254,535	282,714	293,086	279,049
최 대	502,100	602,549	690,506	710,101	500,183
최 소	210,385	216,147	206,782	247,068	237,973

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-2> 청주공공하수처리시설 유입량

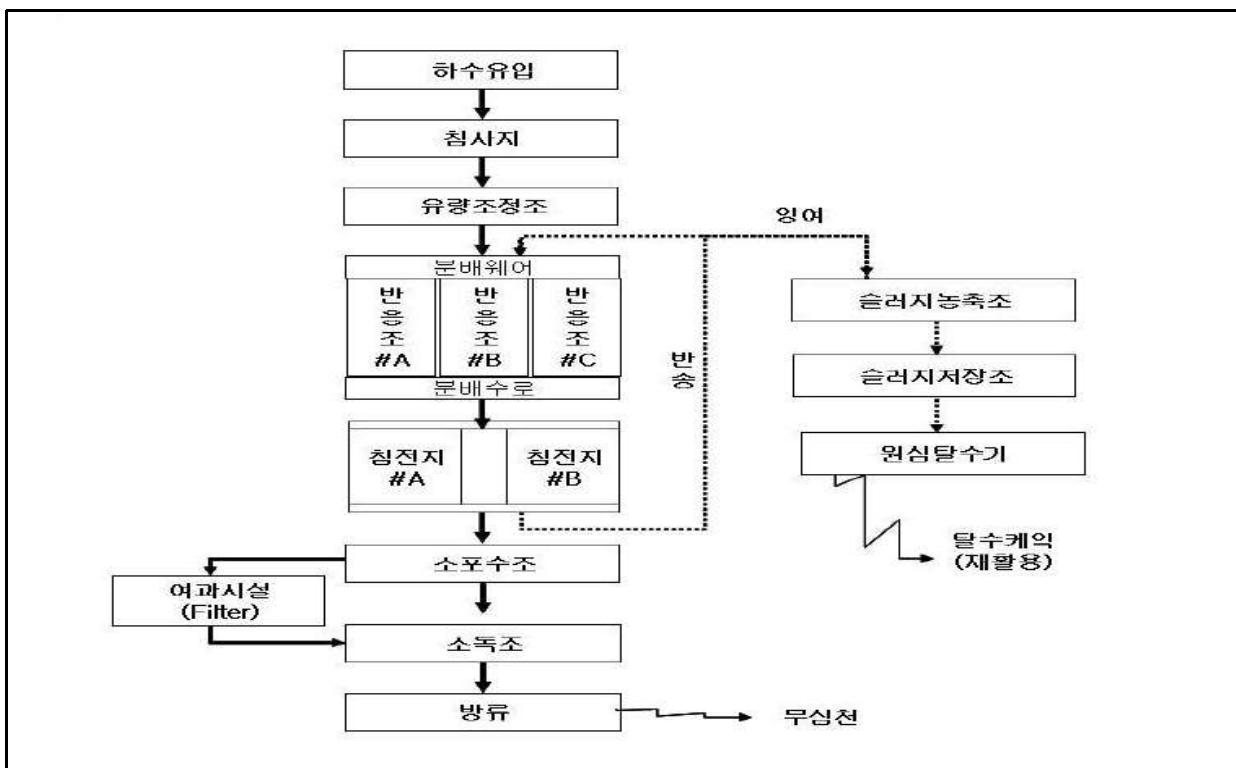
2) 문의공공하수처리시설

(가) 시설현황

문의면에 위치한 문의 공공하수처리시설은 기존의 장기포기법을 개선(A2O공법 유사)하고 시설용량은 500㎥/일이며, 1991년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-4> 문의 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요						비고
위 치	문의면 미천리 336-1						
시설용량(㎥/일)	500						
하수배제방식	분류식						
설계수질	구분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
	유입	160	-	170	-	-	
	방류	16	-	17	-	-	
하수처리공법	장기포기법						
하수처리공정	침사지 → 반응조 → 이차침전지 → 소독						
슬러지처리방법	기계식 탈수 → 재활용업체 위탁처리						
방류수역	무심천						



<그림 6.1-3> 청주공공하수처리시설 처리계통도



<표 6.1-5> 주요시설물 현황

구 분	시설현황	비 고
시설용량(㎥/일)	500	
침사지	W0.5m×L9.0m×H0.7m×2지	
유량조정조	W3.0m×L10.3m×H2.7m×1지	
반응조	W5.0m×L9.6m×H3.5m×3지	
이차침전지	W5.0m×L5.0m×H2.5m×2지	
소독조	염소소독	
농축조	W5.0m×L3.0m×H2.0m×1지	
탈수기	1㎥/hr이상×1대-원심탈수	

(나) 운영현황

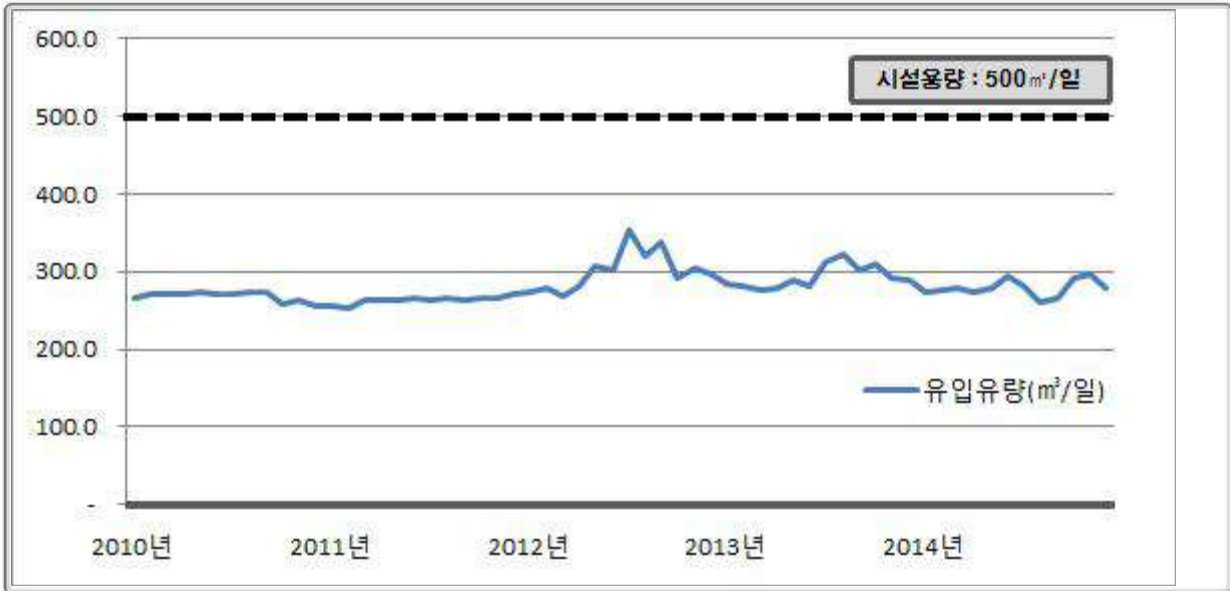
문의 공공 하수처리시설은 현재 500㎥/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2014년 평균 유입하수량은 279㎥/일(가동율 56%)로 운영효율이 매우 낮으며, 하수처리시설이 노후화된 것으로 판단된다.

<표 6.1-6> 문의공공하수처리시설 유입현황

구 분	유입유량(㎥/일)				
	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
1월	267	257	273	284	274
2월	270	254	279	283	275
3월	271	264	270	277	280
4월	270	264	280	278	274
5월	273	262	307	290	279
6월	270	266	303	281	296
7월	272	263	353	311	280
8월	275	266	320	322	261
9월	274	263	339	301	265
10월	259	266	292	309	291
11월	263	266	306	291	297
12월	257	272	298	289	279
평 균	268	264	302	293	279
최 대	298	279	469	445	475
최 소	250	237	209	246	170

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료

제6장 공공하수처리시설계획



<그림 6.1-4> 문의공공하수처리시설 유입량

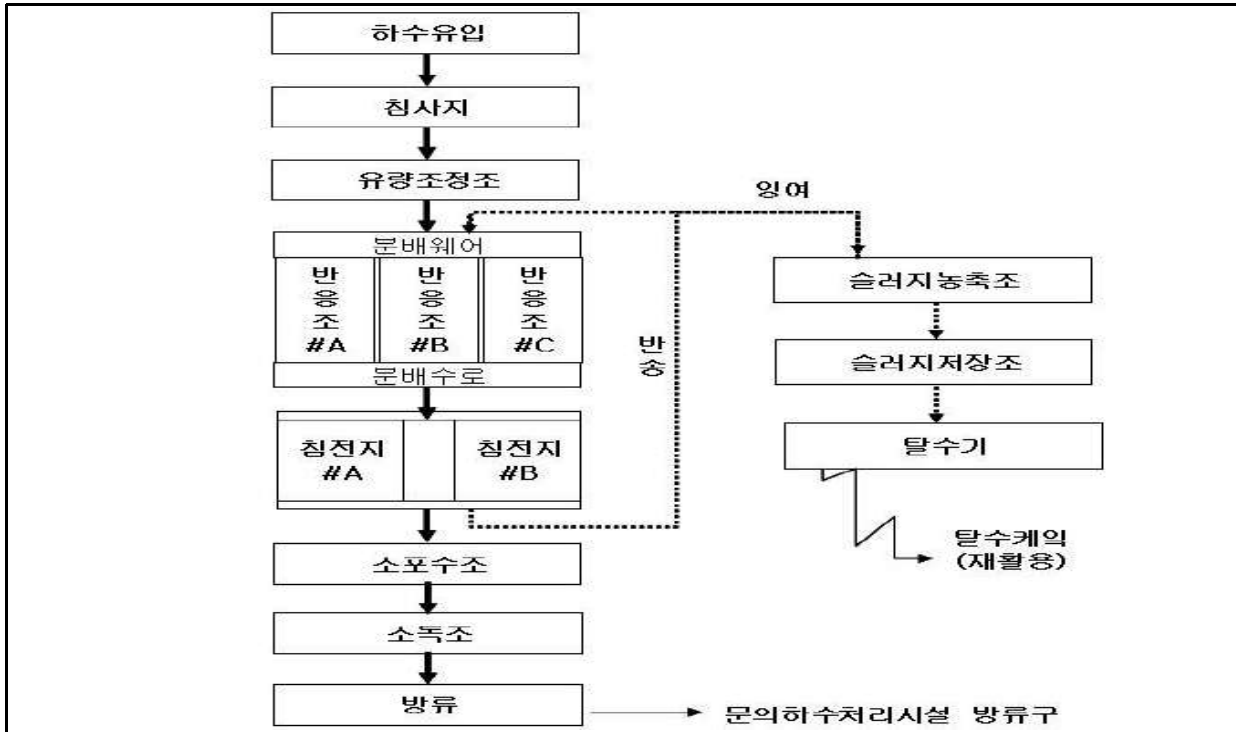
3) 미천공공하수처리시설

(가) 시설현황

문의면에 위치한 미천 공공 하수처리시설은 장기 포기법으로, 시설용량은 500m³/일이며, 1986년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-7> 미천 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요						비고
위치	문의면 미천리 147-1						
시설용량(m³/일)	500						
하수배제방식	분류식						
설계수질	구분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
	유입	200	-	200	-	-	
	방류	20	-	20	-	-	
하수처리공법	장기포기법						
하수처리공정	침사지 → 반응조 → 이차침전지 → 소독						
슬러지처리방법	기계식 탈수 → 재활용업체 위탁처리						
방류수역	무심천						



<그림 6.1-5> 미천공공하수처리시설 처리계통도

<표 6.1-8> 주요시설물 현황

구분	시설현황	비고
시설용량(㎥/일)	500	
침사지	W0.7m×L4.0m×H1.2m×2지	
유량조정조	W3.0m×L8.5m×H4.0m×1지	
반응조	W5.0m×L9.6m×H4.0m×3지	
이차침전지	W5.0m×L5.0m×H2.5m×2지	
소독조	염소소독	
농축조	W3.0m×L3.2m×H4.0m×1지	
탈수기	2.5~6.0㎥/hr×1대-벨트프레스	

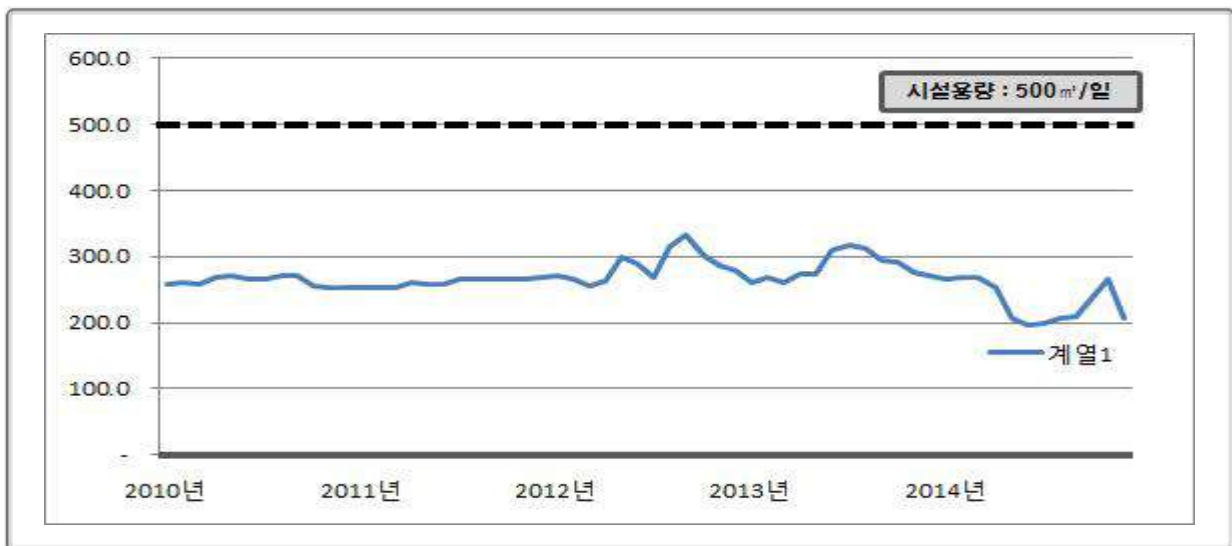
(나) 운영현황

미천 공공 하수처리시설은 현재 500㎥/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2014년 평균 유입하수량은 232㎥/일(가동율 46%)로 운영효율이 매우 낮으며, 하수처리시설이 노후화된 것으로 판단된다.

<표 6.1-9> 미천공공하수처리시설 유입현황

구 분	유입유량(m³/일)				
	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
1월	259	252	271	260	266
2월	262	254	266	268	268
3월	259	253	256	262	269
4월	268	261	263	274	252
5월	270	259	300	274	206
6월	267	258	290	309	196
7월	267	266	270	317	198
8월	270	266	316	313	207
9월	272	266	334	295	208
10월	256	267	303	292	237
11월	252	267	286	276	265
12월	252	268	279	271	208
평 균	263	261	286	284	232
최 대	287	276	413	374	298
최 소	233	248	186	220	102

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-6> 미천공공하수처리시설 유입량

4) 품곡공공하수처리시설

(가) 시설현황

문의면 품곡리에 위치한 품곡 공공 하수처리시설은 산화구법으로, 시설용량은 500m³/일이며, 2000년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.



<표 6.1-10> 품곡 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요						비고
위치	문의면 품곡리 235-4						
시설용량(㎥/일)	500						
하수배제방식	분류식						
설계수질	구분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
	유입	157	125	179	35	8	
	방류	15.7	18.7	17.9	9.0	2.1	
하수처리공법	산화구법						
하수처리공정	침사지 → 산화구 → 최종침전지 → 소독						
슬러지처리방법	기계식 탈수 → 재활용업체 위탁처리						
방류수역	등동천						

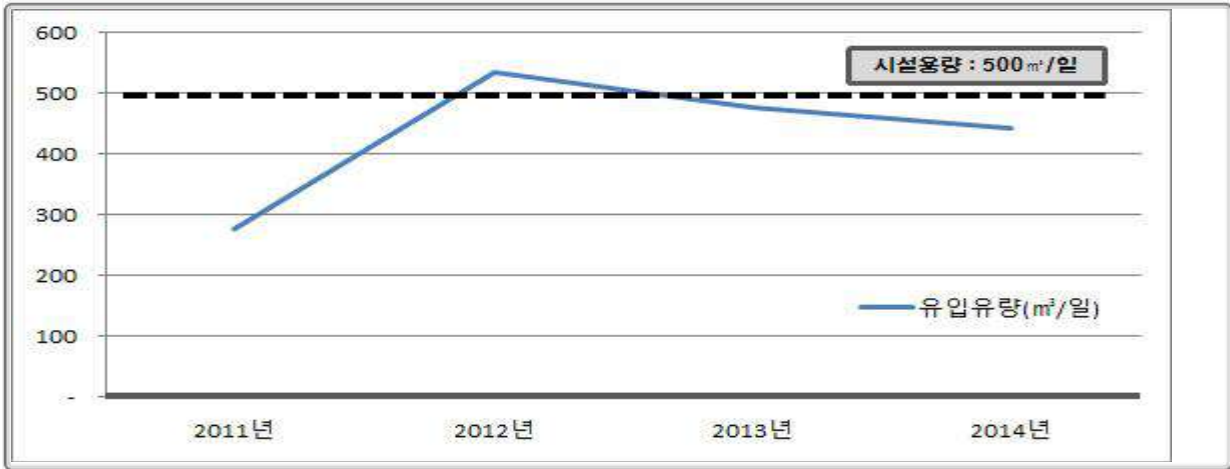
(나) 운영현황

품곡 공공 하수처리시설은 현재 500㎥/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2014년 평균 유입하수량은 232㎥/일(가동율 64%)로 운영효율이 다소 낮은 것으로 조사되었다.

<표 6.1-11> 품곡공공하수처리시설 유입현황

구분	유입유량(㎥/일)			
	2011년	2012년	2013년	2014년
1월	260	278	354	323
2월	261	287	371	330
3월	264	301	357	344
4월	261	306	353	343
5월	262	295	335	332
6월	261	291	337	332
7월	264	337	352	282
8월	263	342	343	315
9월	263	335	360	304
10월	265	335	330	330
11월	267	334	333	295
12월	269	331	337	328
평균	263	314	347	322
최대	276	534	476	443
최소	250	176	260	95

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-7> 품곡공공하수처리시설 유입량

5) 내수공공하수처리시설

(가) 시설현황

내수읍 내수리에 위치한 내수 공공 하수처리시설은 HDF공법으로, 시설용량은 8,000m³/일이며, 2006년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-12> 내수 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요						비고
위치	내수읍 내수리 366						
시설용량(m³/일)	8,000						
하수배제방식	분류식						
설계수질	구분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
	유입	138	126	144	22	3.9	
	방류	7.1	11.1	7.8	5.7	1.3	
하수처리공법	HDF						
하수처리공정	침사지 → 반응조 → 이차침전지 → 소독						
슬러지처리방법	기계식 탈수 → 재활용업체 위탁처리						
방류수역	석화천 → 미호천						

(나) 운영현황

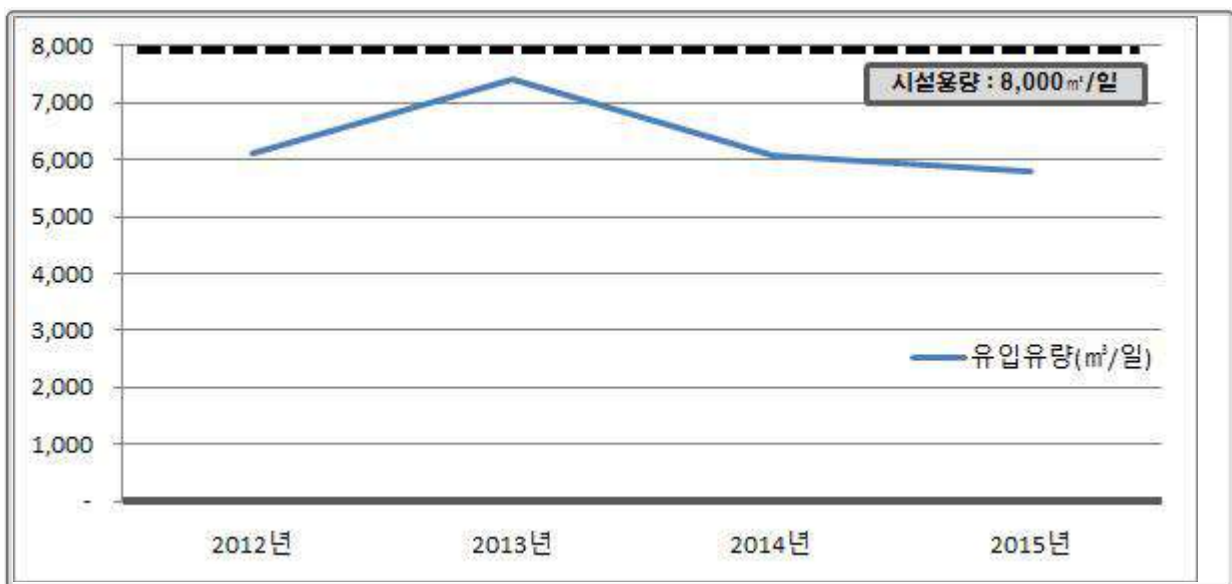
내수 공공 하수처리시설은 현재 8,000m³/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2015년 평균 유입하수량은 4,363m³/일(가동율 55%)로 운영효율이 매우 낮은 것으로 조사되었다



<표 6.1-13> 내수공공하수처리시설 유입현황

구 분	유입유량(㎥/일)			
	2012년	2013년	2014년	2015년
1월	4,329	4,330	4,350	4,189
2월	4,556	4,841	4,305	4,056
3월	4,646	4,655	4,441	4,261
4월	5,158	4,560	4,406	4,541
5월	5,359	4,794	4,552	4,297
6월	4,977	5,268	4,725	4,359
7월	5,424	5,335	4,794	4,662
8월	5,525	5,271	5,068	4,500
9월	5,414	4,903	4,774	4,401
10월	4,477	4,495	4,524	—
11월	4,589	4,668	4,447	—
12월	4,568	4,542	4,332	—
평 균	4,919	4,805	4,560	4,363
최 대	6,107	7,400	6,087	5,803
최 소	3,820	3,800	3,376	3,214

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-8> 내수공공하수처리시설 유입량

6) 미원공공하수처리시설

(가) 시설현황

미원면 미원리에 위치한 미원 공공 하수처리시설은 PSBR공법으로, 시설용량은 700m³/일이며, 2004년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-14> 미원 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요						비고
위치	미원면 미원리 463-2						
시설용량(m ³ /일)	700						
하수배제방식	분류식						
설계수질	구분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
	유입	149	134	158	35.9	7.8	
	방류	9	14	9	15.1	1.9	
하수처리공법	연속회분식 활성슬러지법						
하수처리공정	침사지 → 반응조 → 여과 → 소독						
슬러지처리방법	기계식 탈수 → 재활용업체 위탁처리						
방류수역	미원천 → 달천						

(나) 운영현황

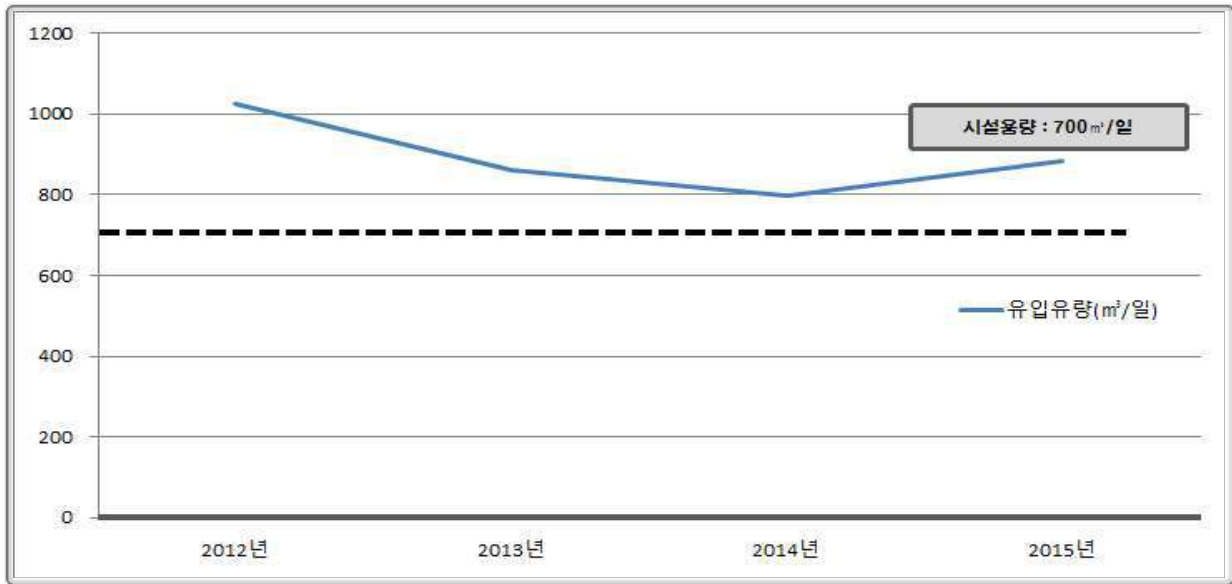
미원 공공 하수처리시설은 현재 700m³/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2015년 평균 유입하수량은 575m³/일(가동율 82%)로 운영효율이 적정한 것으로 조사되었다.

<표 6.1-15> 미원공공하수처리시설 유입현황

구분	유입유량(m ³ /일)			
	2012년	2013년	2014년	2015년
1월	846	524	457	579
2월	783	591	454	544
3월	802	574	550	513
4월	880	571	462	620
5월	648	545	485	533
6월	672	553	511	562
7월	737	563	545	666
8월	661	547	594	595
9월	733	511	547	558
10월	465	476	511	-
11월	519	504	523	-
12월	496	564	573	-
평균	687	544	518	575
최대	1025	863	799	882
최소	340	378	325	325



자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-9> 품곡공공하수처리시설 유입량

7) 오창공공하수처리시설

(가) 시설현황

오창읍 신평리에 위치한 오창 공공 하수처리시설은 KS-MBR공법으로, 시설용량은 3,300m³/일이며, 2012년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-16> 오창 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요						비고
위치	오창읍 신평리 763						
시설용량(m³/일)	3,300						
하수배제방식	분류식						
설계수질	구분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
	유입	171	165	220	35.3	4.9	
	방류	5.0	15.0	3.0	10.0	1.0	
하수처리공법	KS-MBR						
하수처리공정	유량조정조 → KS-MBR생물반응조 → 소독						
슬러지처리방법	기계식 탈수						
방류수역	미호천						

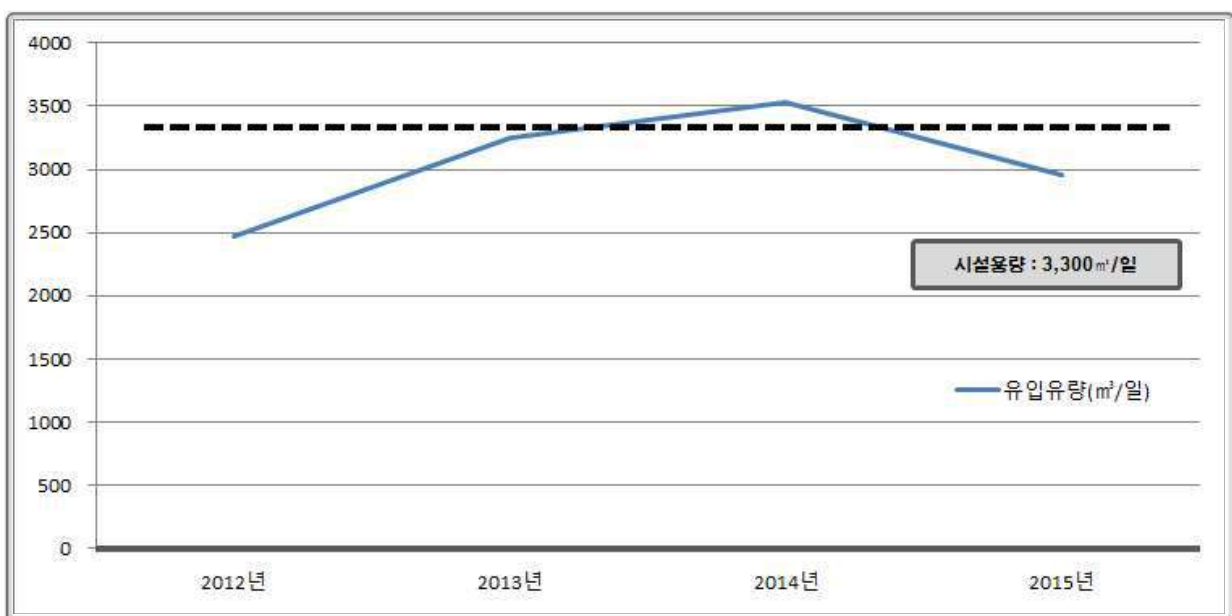
(나) 운영현황

오창 공공 하수처리시설은 현재 3,300m³/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2015년 평균 유입하수량은 1,786m³/일(가동율 54%)로 운영효율이 다소 낮으나, 일최대기준 유입하수량을 비교하면 적절한 수준으로 운영되는 것으로 조사되었다.

<표 6.1-17> 오창공공하수처리시설 유입현황

구 분	유입유량(㎥/일)			
	2012년	2013년	2014년	2015년
1월	—	1,289	1,655	1,608
2월	—	1,512	1,596	1,736
3월	—	1,514	1,617	1,670
4월	—	1,509	1,591	1,780
5월	—	1,706	1,700	1,754
6월	978	1,982	1,770	1,815
7월	1,231	2,185	1,857	1,964
8월	1,485	2,103	2,016	1,885
9월	1,382	1,885	1,919	1,859
10월	1,188	1,671	1,824	—
11월	1,218	1,687	1,806	—
12월	1,241	1,638	1,684	—
평 균	1,248	1,723	1,753	1,786
최 대	2466	3250	3,529	2,955
최 소	855	1,152	1,402	1,402

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-10> 오창공공하수처리시설 유입량



8) 강내공공하수처리시설

(가) 시설현황

강내면 탑연리에 위치한 강내 공공 하수처리시설은 SMMIAR공으로, 시설용량은 4,000m³/일이며, 2012년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-18> 강내 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요						비고
위치	강내면 탑연리 259-1						
시설용량(m ³ /일)	4,000						
하수배제방식	분류식						
설계수질	구분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
	유입	175	168	214	33.6	4.6	
	방류	7.0	14.0	7.0	13.0	1.4	
하수처리공법	KS-MBR						
하수처리공정	유량조정조 → 반응조 → 침전지 → 소독						
슬러지처리방법	기계식 탈수						
방류수역	석화천 → 미호천						

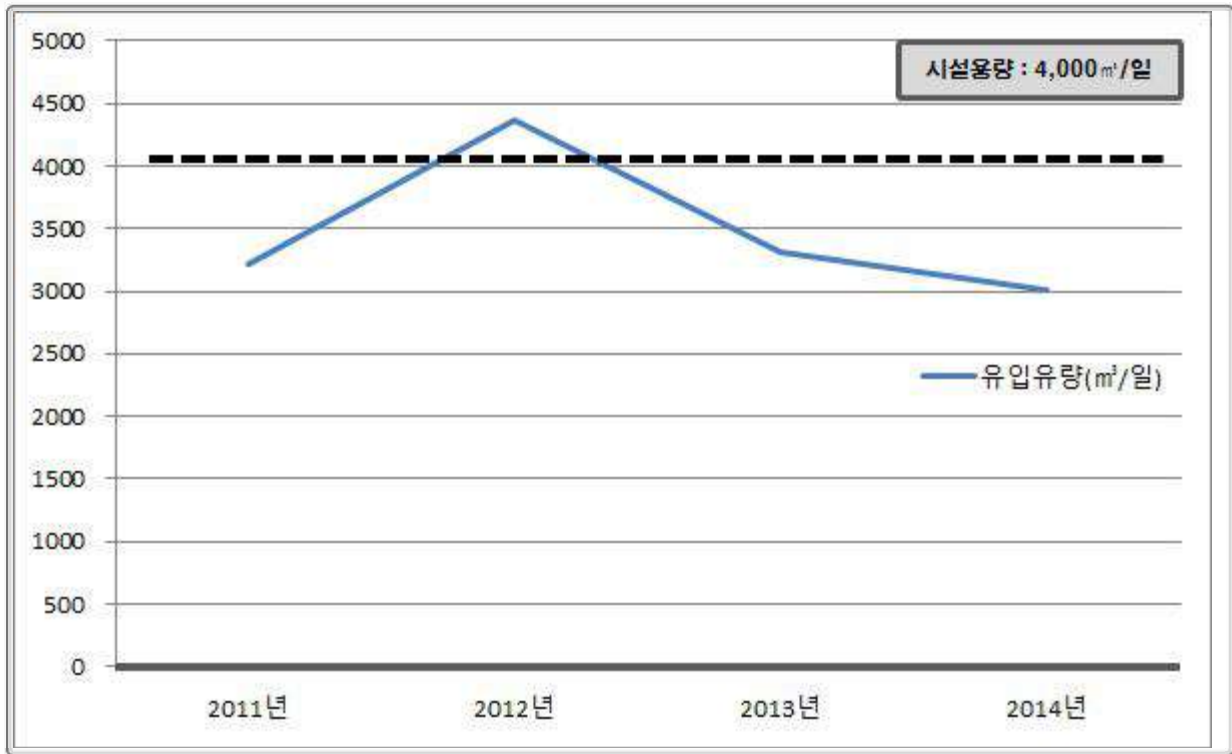
(나) 운영현황

강내 공공 하수처리시설은 현재 4,000m³/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2014년 평균 유입하수량은 2,087m³/일(가동율 52%)로 운영효율이 매우 낮은 것으로 조사되었다.

<표 6.1-19> 강내공공하수처리시설 유입현황

구분	유입유량(m ³ /일)			
	2012년	2013년	2014년	2015년
1월	-	3,082	1,770	1,738
2월	-	2,677	1,679	1,633
3월	-	3,061	2,176	2,102
4월	-	2,969	2,218	2,139
5월	-	2,878	2,183	2,137
6월	-	2,547	2,147	2,119
7월	-	2,261	2,022	2,111
8월	-	2,072	2,114	2,258
9월	-	2,244	2,263	2,543
10월	-	2,219	2,233	-
11월	2,725	2,168	2,137	-
12월	2,924	1,899	1,864	-
평균	2,825	2,506	2,067	2,087
최대	3218	4372	3,309	3,001
최소	2,257	1,634	1,387	1,387

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-11> 강내공공하수처리시설 유입량

9) 오송공공하수처리시설

(가) 시설현황

오송읍 서평리에 위치한 오송 공공 하수처리시설은 SBR공법으로, 시설용량은 2,000m³/일이며, 2014년부터 가동하기 시작하여 현재 민간 위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-20> 오송 공공하수처리시설 시설개요

구분	시설개요	비고
위치	오송읍 서평리 581-6	
시설용량(m³/일)	2,000	
하수배제방식	분류식	
하수처리공법	KS-MBR공법	
사용개시일	2014.5.14	

(나) 운영현황

오송 공공 하수처리시설은 현재 2,000m³/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2014년 평균 유입하수량은 232m³/일(가동율 45%)로 운영효율이 매우 낮은 것으로 조사되었다.

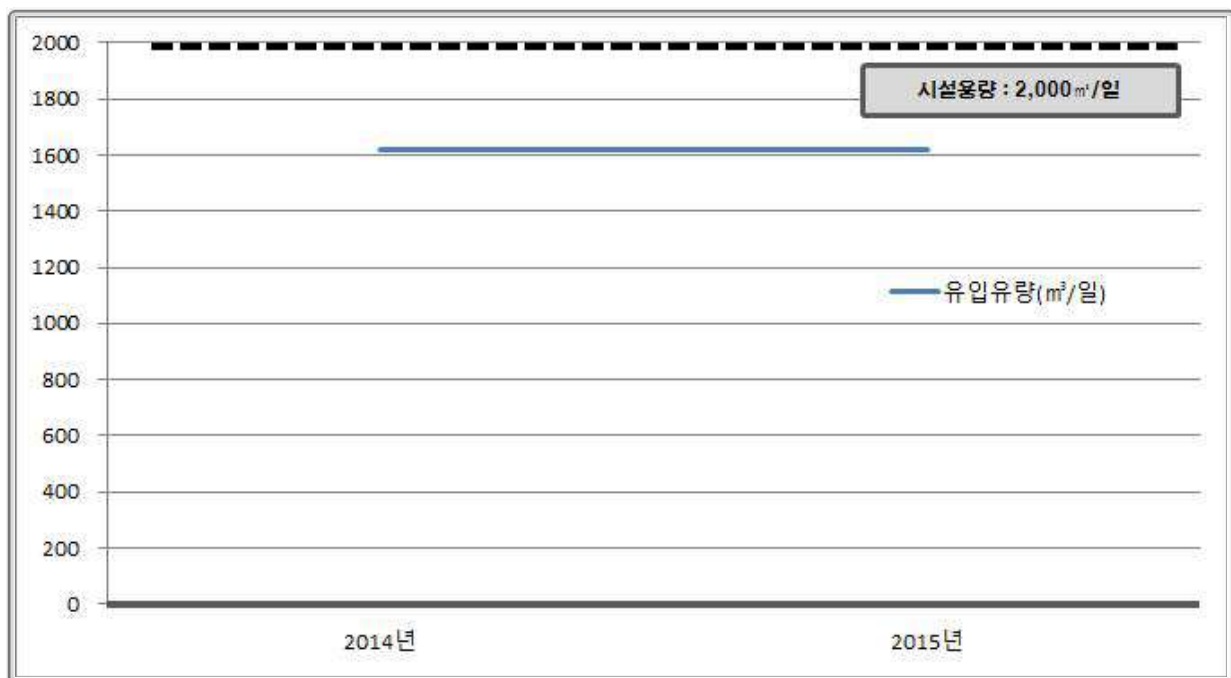
밀동 경계 우동 청주



<표 6.1-21> 오송공공하수처리시설 유입현황

구 분	유입유량(㎥/일)	
	2014년	2015년
1월	—	706
2월	—	784
3월	—	829
4월	706	835
5월	784	1,072
6월	829	1,030
7월	835	972
8월	1,072	920
9월	1,030	897
10월	972	—
11월	920	—
12월	900	—
평 균	894	894
최 대	1,617	1,617
최 소	645	645

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료



<그림 6.1-12> 오송공공하수처리시설 유입량

10) 옥산공공하수처리시설

(가) 시설현황

옥산면 신촌리에 위치한 옥산공공하수처리시설은 산화와류식 SBR공법으로, 시설용량은 2,600㎥/일 이며, 2015년부터 가동하기 시작하여 현재 민간위탁으로 운영되고 있다.

<표 6.1-21> 옥산공공하수처리시설 시설개요

구 분	시 설 개 요	비 고
위 치	옥산읍 신촌리 292	
시설용량(㎥/일)	2,600	
하수배제방식	분류식	
하수처리공법	KS-MBR공법	
사용개시일	2015.10	

(나) 운영현황

옥산공공 하수처리시설은 현재 2,600㎥/일의 시설용량을 갖추고 있으며 2016년 평균 유입하수량은 1,785㎥/일(가동율 69%)로 운영효율이 다소 낮은 것으로 조사되었다.

<표 6.1-21> 옥산공공하수처리시설 유입현황

구 분	유입유량(㎥/일)	
	2015년	2016년
1월	—	1,670
2월	—	1,780
3월	—	1,645
4월	—	1,691
5월	—	1,775
6월	—	1,794
7월	—	1,911
8월	—	1,859
9월	—	1,939
10월	1,763	1,812
11월	1,824	1,739
12월	1,715	—
평 균	1,767	1,785
최 대	2,169	2,962
최 소	1,592	1,246

자료 : 청주시 하수처리과 운영자료

밀동 경제 으뜸 청주



<그림 6.1-13> 옥산공공하수처리시설 유입량

(2) 소규모 공공하수처리시설 현황 및 운영현황 (Q=500m³/일 미만)

1) 소규모 공공하수도 시설현황

2017년 현재 청주시에 설치되어 있는 소규모 하수처리시설은 마을하수도 포함 총 34개소이다. 이중 인경 마을하수는 농업정책과에서 운영·관리하고 있다. 참고로 청주시 관내에 있는 청남대 오수처리시설은 현재 청남대관리사업소(환경과)에서 관리하고 있고 향후에도 소규모 하수처리시설로의 전환계획이 없어 소규모 하수처리시설 현황에서는 제외하였으며, 현재는 원수를 문의처리장으로 연계처리하고 있다. 따라서 통합 청주시의 소규모 하수처리시설 현황은 환경정책과 및 농업정책과에서 관리하는 마을하수도 3개소를 제외한 나머지 30개소이며, 노현소규모는 직영, 나머지는 위탁을 통해 운영·관리하고 있다.

<표 6.1-22> 소규모 하수처리시설 시설현황

구분	시설명	소재지	시설 용량 (㎥/일)	평 균 처리량 (㎥/일)	처리공법	가동 개시일	사업비 (백만원)	운영 방식
계	33	읍·면 33	1,504	868				직영1 위탁32
1	노현	문의 노현 503	150	117	장기폭기법	1992.08.30	229	직영
2	고은남일	남일 고은1 467-2	18	16	호기성침전지형고도처리공법	2009.10.29	104	위탁B
3	오창용두	오창 용두 94-6	45	18	목편발효침공법	2009.10.29	135	위탁B
4	선바위	내수 입동 150-10	20	11	고효율오수합병정화조	2005.06.21	90	위탁B
5	중리	내수 입동 149-3	20	9	고효율오수합병정화조	2005.06.21	124	위탁B
6	외수	내수 내수3 332-7	35	15	3단접촉폭기공법	2005.06.21	202	위탁B
7	북이용계	북이 용계 442-8,9	40	14	호기성침전지형고도처리공법	2009.10.29	234	위탁B
8	내추문화	북이 내추 130-7	150	99	SMMIAR 공법	2012.12.28	523	위탁B
9	비중문화	내수 비중 127-1	190	112	SMMIAR 공법	2012.12.28	669	위탁B
10	저곡1	내수 저곡2 362-4	40	7	KS-MBR 공법	2009.09.21	213	위탁B
11	저곡2	내수 우산리 365-4	30	16	3단접촉폭기공법	2001.09.11	127	위탁B
12	우산2	내수 우산2 131-1	20	10	SMMIAR 공법	2009.09.21	254	위탁B
13	우산1	내수 우산1 613	34	19	회분식활성슬러지공법	2000.07.08	127	위탁B
14	내수조정	내수 우산 218-6	60	50	FNR 공법	2009.09.21	1,461	위탁B
15	묵방1	내수 묵방1 317-1	80	35	SMMIAR 공법	2009.09.21	654	위탁B
16	묵방2	내수 묵방2 759-2	25	14	3단접촉폭기공법	2002.05.24	146	위탁B
17	현도하석	현도 하석 654-1	30	11	회분식활성슬러지공법	2010.08.04	111	위탁A
18	문의구룡	문의 구룡 251-4	60	32	호기성침전지형고도처리공법	2014.05.27	522	위탁A



<표 6.1-22> 소규모 하수처리시설 시설현황 <표 계속>

구분	시설명	소재지	시설 용량 (㎡/일)	평 균 처리량 (㎡/일)	처리공법	가동 개시일	사업비 (백만원)	운영 방법
19	문의소전1	문의 소전1 73-1	35	26	바이오비드공법	2009.10.29	98	위탁A
20	강내기존	강내 공현 206-13	20	18	FNR 공법	2009.06.30	257	위탁A
21	강내문화	강내 공현 223	30	18	목편발효침공법	2001.12.29	205	위탁A
22	구방	미원 구방 107-1	50	21	KS-MBR 공법	2008.12.26	241	위탁A
23	금관2	미원 금관2 209-2	34	24	고효율오수합병정화조	2000.07.08	227	위탁A
24	어암2	미원 어암2 22-2	25	18	HANT 공법	2009.09.21	161	위탁A
25	금관산촌	미원 금관 342	60	30	고효율오수합병정화조	1999.12.12	336	위탁A
26	월용	미원 월용 234	18	1.3	호기성침전지형고도처리공법	2009.10.29	98	위탁A
27	옥화1	미원 옥화1 117	15	9.6	고효율오수합병정화조	2005.02.08	76	위탁A
28	옥화2	미원 옥화2 159-1	10	8	고효율오수합병정화조	2005.02.08	104	위탁A
29	인풍정	미원 운암 632	35	18	O.A.M 공법	2009.10.29	168	위탁A
30	대전지구	미원 운암 547-3	30	18	O.A.M 공법	2009.10.29	144	위탁A
31	산덕	문의 산덕 406-2	30	25	FNR 공법	2012.01.01	1,259	위탁A
32	소전2	문의 소전 661-1	35	28	FNR 공법	2010.03.01	994	위탁A
33	묵방3	내수 묵방2 247-7	30	-	IC-SBR 공법	2016.05.01	1,087	위탁B

자료 : 청주시 환경관리본부 내부자료

청주시 관내 마을하수도 현황은 인경 1개소이며, 인경마을하수도는 2011년 6월 사용 개시공고 되었으나 유입유량이 적어 정상운영 시까지 공공하수도로의 이관 및 관리가 미뤄지고 있는 실정이다.

<표 6.1-23> 마을하수도 시설현황

구분	시설명	소재지	시설용량 (㎡/일)	처리공법	가동 개시일	사업비 (백만원)	관리 주체	운영 방법
1	인경	낭성 인경 222	20	HANT공법	2011.06.03	-	농업정책과	위탁

2) 소규모 공공하수도 운영현황

청주시의 소규모 공공하수처리시설은 하수처리과에서 관리하는 33개소와 농업정책과에서 관리하는 1개소를 포함 총 34개소가 운영·관리되고 있다.

청주시의 소규모 하수처리시설에 대한 운영현황은 다음과 같다.

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황

구 분			운영수질											
			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
월 용 지 구	2 0 1 4 년	1월	0.6	41.0	47.7	137.0	28.599	2.966	0.6	0.9	8.5	2.4	27.643	2.649
		2월	0.7	116.0	42.4	111.0	17.999	3.194	0.7	2.4	9.3	3.8	10.109	1.101
		3월	0.9	33.0	53.4	62.4	24.451	2.643	0.9	1.2	10.3	4.0	24.262	2.346
		4월	0.6	24.0	53.4	21.0	31.438	3.524	0.6	0.5	10.3	5.8	30.281	3.096
		5월	0.6	15.0	29.6	33.5	24.942	3.122	0.6	0.3	5.6	1.0	18.506	1.730
		6월	2.3	12.6	32.1	28.0	29.775	3.819	2.3	0.3	7.8	1.4	19.878	1.893
		7월	2.2	60.0	43.1	80.0	39.457	4.352	2.2	0.2	4.6	1.2	15.507	1.671
		8월	4.6	24.0	24.0	30.0	16.520	1.405	4.6	0.2	3.2	0.4	6.069	0.560
		9월	2.0	13.8	22.0	40.0	5.314	0.722	2.0	0.2	7.0	2.0	11.059	0.654
		10월	2.6	31.5	30.7	21.2	10.758	0.924	2.6	0.3	4.6	2.0	6.028	0.474
		11월	1.0	98.0	53.4	43.3	42.733	4.108	1.0	0.6	4.6	1.2	17.206	1.919
		12월	0.8	63.0	46.7	84.0	23.992	2.801	0.8	0.2	2.8	0.1	14.643	1.069
	평균		1.6	44.3	39.9	57.6	24.665	2.798	1.6	0.6	6.6	2.1	16.766	1.597
	최대		4.6	116.0	53.4	137.0	42.733	4.352	4.6	2.4	10.3	5.8	30.281	3.096
	최소		0.6	12.6	22.0	21.0	5.314	0.722	0.6	0.2	2.8	0.1	6.028	0.474
하 석 라	2 0 1 4 년	1월	10.6	48.0	73.5	58.0	28.546	3.238	10.6	1.9	2.2	1.6	9.526	0.953
		2월	12.7	98.0	79.4	77.1	40.629	4.752	12.7	0.3	11.7	6.2	28.706	3.789
		3월	13.3	84.0	83.0	123.0	35.197	3.969	13.3	0.2	10.0	4.6	28.771	3.588
		4월	15.0	106.0	112.2	126.0	44.477	4.645	15.0	0.7	6.8	3.0	12.947	1.830
		5월	16.6	66.0	50.7	25.3	35.922	4.223	16.6	0.3	9.4	2.8	23.219	3.722
		6월	14.4	57.0	62.1	53.0	37.109	4.194	14.4	0.2	6.2	0.6	15.020	2.806
		7월	16.3	48.0	41.4	54.0	30.572	3.316	16.3	0.2	5.0	1.0	14.020	1.975
		8월	22.2	36.0	28.0	29.0	14.081	1.747	22.2	0.3	5.4	1.6	13.650	1.882
		9월	16.9	210.0	176.1	502.5	17.635	2.282	16.9	0.3	4.8	2.2	9.569	0.764
		10월	15.4	16.3	28.0	17.6	19.177	1.722	15.4	0.2	4.6	1.8	10.528	1.494
		11월	7.5	38.3	50.7	52.0	30.596	3.560	7.5	0.3	6.2	2.0	19.583	1.901
		12월	10.8	45.0	91.5	108.3	30.668	2.456	10.8	0.2	6.0	2.4	27.683	2.584
	평균		14.3	71.1	73.1	102.2	30.384	3.342	14.3	0.4	6.5	2.5	17.769	2.274
	최대		22.2	210.0	176.1	502.5	44.477	4.752	22.2	1.9	11.7	6.2	28.771	3.789
	최소		7.5	16.3	28.0	17.6	14.081	1.722	7.5	0.2	2.2	0.6	9.526	0.764

밀동 경계 으동 청주



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
어 암 2 리	2 0 1 4 년	1월	22.7	45.0	34.8	106.0	18.850	1.966	22.7	0.1	3.2	1.0	19.891	1.795
		2월	22.1	54.0	30.8	17.3	13.187	1.926	22.1	0.2	4.0	2.2	8.695	0.837
		3월	20.0	21.4	42.1	63.6	18.455	1.791	20.0	0.2	3.0	0.6	17.473	1.634
		4월	19.7	64.5	60.1	18.0	24.122	2.516	19.7	0.2	5.0	6.0	13.672	1.132
		5월	19.5	96.0	56.1	35.0	42.477	4.388	19.5	0.3	2.4	2.2	17.944	1.621
		6월	20.0	57.0	40.1	20.0	23.734	2.414	20.0	0.2	2.8	0.2	14.200	1.374
		7월	20.6	44.4	38.1	46.0	22.640	2.325	20.6	0.3	2.6	0.6	12.176	1.040
		8월	22.6	7.0	15.3	18.0	15.501	1.239	22.6	0.2	3.2	0.2	9.265	0.814
		9월	21.5	3.8	11.3	22.0	6.807	0.757	21.5	0.3	2.8	0.2	10.012	0.911
		10월	20.6	13.8	25.4	30.4	12.147	0.931	20.6	0.2	2.0	0.6	16.205	1.133
		11월	22.1	70.0	37.4	84.0	21.055	2.269	22.1	0.2	3.2	1.0	10.737	0.989
		12월	22.5	147.0	96.1	205.0	30.084	3.193	22.5	0.2	2.4	0.4	12.008	0.845
	평균		21.2	52.0	40.6	55.4	20.755	2.143	21.2	0.2	3.1	1.3	13.523	1.177
	최대		22.7	147.0	96.1	205.0	42.477	4.388	22.7	0.3	5.0	6.0	19.891	1.795
	최소		19.5	3.8	11.3	17.3	6.807	0.757	19.5	0.1	2.0	0.2	8.695	0.814
구 방 리	2 0 1 4 년	1월	13.9	81.4	90.8	92.3	26.956	3.730	13.9	0.7	7.1	1.6	29.702	3.111
		2월	12.6	128.5	88.1	107.0	34.693	4.426	12.6	0.3	8.3	2.2	24.542	3.172
		3월	19.7	109.0	67.7	73.5	30.217	3.689	19.7	0.5	8.4	1.2	27.177	3.360
		4월	24.2	143.0	81.8	130.8	37.672	4.415	24.2	0.2	6.1	0.7	14.573	1.120
		5월	23.3	92.6	69.3	71.1	39.763	4.284	23.3	0.2	2.8	0.8	9.348	0.708
		6월	29.2	105.0	80.7	111.5	34.989	3.522	29.2	0.3	3.7	0.4	9.447	0.889
		7월	29.9	88.6	59.7	105.8	23.824	2.825	29.9	0.3	3.0	0.7	6.073	0.615
		8월	35.5	45.3	42.8	48.8	16.328	2.051	35.5	0.3	3.3	1.5	5.307	0.506
		9월	31.3	196.4	92.4	218.7	39.137	4.649	31.3	0.3	3.8	1.5	8.249	0.651
		10월	31.9	137.4	136.1	282.1	31.740	3.767	31.9	0.4	3.6	0.6	7.421	0.419
		11월	15.2	57.6	57.6	67.1	26.831	3.075	15.2	0.3	3.4	1.0	6.835	0.762
		12월	12.7	59.5	51.5	55.9	27.066	2.755	12.7	0.4	4.0	1.1	9.959	0.879
	평균		23.3	103.7	76.5	113.7	30.768	3.599	23.3	0.3	4.8	1.1	13.219	1.349
	최대		35.5	196.4	136.1	282.1	39.763	4.649	35.5	0.7	8.4	2.2	29.702	3.360
	최소		12.6	45.3	42.8	48.8	16.328	2.051	12.6	0.2	2.8	0.4	5.307	0.419

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
구룡지구	2014년	1월	30.0	77.5	83.7	27.7	25.513	2.262	30.0	0.9	8.2	6.2	16.874	0.421
		2월	26.1	58.5	55.4	38.3	26.221	2.641	26.1	1.1	9.8	5.8	19.280	0.372
		3월	21.6	117.5	84.8	162.6	32.070	3.099	21.6	0.4	8.4	4.3	15.948	0.620
		4월	20.3	91.3	100.5	345.5	32.373	2.557	20.3	1.9	10.5	4.1	17.064	0.266
		5월	21.6	110.3	91.3	388.0	31.339	3.138	21.6	0.2	5.6	2.8	11.927	0.744
		6월	28.4	57.5	71.5	357.5	24.424	2.504	28.4	0.3	5.5	2.2	7.605	0.643
		7월	26.5	74.4	55.9	243.0	18.539	2.286	26.5	0.2	5.3	3.6	5.074	0.552
		8월	50.4	46.3	73.8	398.3	9.038	0.980	50.4	0.2	3.9	2.2	2.601	0.306
		9월	34.1	136.1	57.8	65.4	44.507	4.768	34.1	0.2	5.5	2.9	6.668	0.594
		10월	32.9	47.9	47.6	49.0	37.053	3.841	32.9	0.5	4.9	1.5	6.840	0.657
		11월	29.8	96.6	73.8	151.5	27.603	3.154	29.8	0.3	6.7	3.4	7.104	0.686
		12월	36.3	74.1	97.2	238.0	26.134	2.844	36.3	0.4	4.9	1.5	11.372	1.018
	평균		29.8	82.3	74.4	205.4	27.901	2.839	29.8	0.5	6.6	3.4	10.696	0.573
	최대		50.4	136.1	100.5	398.3	44.507	4.768	50.4	1.9	10.5	6.2	19.280	1.018
	최소		20.3	46.3	47.6	27.7	9.038	0.980	20.3	0.2	3.9	1.5	2.601	0.266
소전1지구	2014년	1월	30.1	50.0	63.6	111.0	8.534	0.725	30.1	0.4	5.6	2.8	6.280	0.644
		2월	30.5	75.0	87.4	52.0	8.723	2.027	30.5	0.2	6.2	3.6	5.537	0.527
		3월	31.5	74.0	100.2	184.0	8.152	0.958	31.5	0.2	6.4	1.8	4.939	0.454
		4월	32.2	96.0	97.3	227.0	7.228	0.733	32.2	0.3	8.0	6.4	6.550	0.435
		5월	32.5	18.0	24.0	5.2	23.329	2.235	32.5	0.2	5.6	1.6	9.002	0.529
		6월	31.8	73.5	49.4	145.0	31.139	3.777	31.8	0.2	6.6	9.2	9.474	0.971
		7월	30.3	52.5	33.1	70.0	14.000	1.486	30.3	0.3	4.0	3.0	7.523	0.506
		8월	31.9	51.6	120.1	80.0	10.840	0.904	31.9	0.2	5.8	2.0	6.746	0.490
		9월	32.1	57.0	64.1	370.0	4.259	1.099	32.1	0.2	5.6	4.4	4.897	0.483
		10월	31.0	43.0	46.0	72.0	18.374	1.668	31.0	0.2	3.8	0.8	7.906	1.064
		11월	32.4	72.0	68.1	156.7	24.527	3.608	32.4	0.2	10.3	2.4	13.940	1.406
		12월	31.5	21.0	82.1	125.0	15.472	1.191	31.5	0.3	7.8	2.0	12.652	1.033
	평균		31.5	57.0	69.6	133.2	14.548	1.701	31.5	0.2	6.3	3.3	7.954	0.712
	최대		32.5	96.0	120.1	370.0	31.139	3.777	32.5	0.4	10.3	9.2	13.940	1.406
	최소		30.1	18.0	24.0	5.2	4.259	0.725	30.1	0.2	3.8	0.8	4.897	0.435



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
구룡지구	2014년	1월	30.0	77.5	83.7	27.7	25.513	2.262	30.0	0.9	8.2	6.2	16.874	0.421
		2월	26.1	58.5	55.4	38.3	26.221	2.641	26.1	1.1	9.8	5.8	19.280	0.372
		3월	21.6	117.5	84.8	162.6	32.070	3.099	21.6	0.4	8.4	4.3	15.948	0.620
		4월	20.3	91.3	100.5	345.5	32.373	2.557	20.3	1.9	10.5	4.1	17.064	0.266
		5월	21.6	110.3	91.3	388.0	31.339	3.138	21.6	0.2	5.6	2.8	11.927	0.744
		6월	28.4	57.5	71.5	357.5	24.424	2.504	28.4	0.3	5.5	2.2	7.605	0.643
		7월	26.5	74.4	55.9	243.0	18.539	2.286	26.5	0.2	5.3	3.6	5.074	0.552
		8월	50.4	46.3	73.8	398.3	9.038	0.980	50.4	0.2	3.9	2.2	2.601	0.306
		9월	34.1	136.1	57.8	65.4	44.507	4.768	34.1	0.2	5.5	2.9	6.668	0.594
		10월	32.9	47.9	47.6	49.0	37.053	3.841	32.9	0.5	4.9	1.5	6.840	0.657
		11월	29.8	96.6	73.8	151.5	27.603	3.154	29.8	0.3	6.7	3.4	7.104	0.686
		12월	36.3	74.1	97.2	238.0	26.134	2.844	36.3	0.4	4.9	1.5	11.372	1.018
	평균		29.8	82.3	74.4	205.4	27.901	2.839	29.8	0.5	6.6	3.4	10.696	0.573
	최대		50.4	136.1	100.5	398.3	44.507	4.768	50.4	1.9	10.5	6.2	19.280	1.018
	최소		20.3	46.3	47.6	27.7	9.038	0.980	20.3	0.2	3.9	1.5	2.601	0.266
소전1지구	2014년	1월	30.1	50.0	63.6	111.0	8.534	0.725	30.1	0.4	5.6	2.8	6.280	0.644
		2월	30.5	75.0	87.4	52.0	8.723	2.027	30.5	0.2	6.2	3.6	5.537	0.527
		3월	31.5	74.0	100.2	184.0	8.152	0.958	31.5	0.2	6.4	1.8	4.939	0.454
		4월	32.2	96.0	97.3	227.0	7.228	0.733	32.2	0.3	8.0	6.4	6.550	0.435
		5월	32.5	18.0	24.0	5.2	23.329	2.235	32.5	0.2	5.6	1.6	9.002	0.529
		6월	31.8	73.5	49.4	145.0	31.139	3.777	31.8	0.2	6.6	9.2	9.474	0.971
		7월	30.3	52.5	33.1	70.0	14.000	1.486	30.3	0.3	4.0	3.0	7.523	0.506
		8월	31.9	51.6	120.1	80.0	10.840	0.904	31.9	0.2	5.8	2.0	6.746	0.490
		9월	32.1	57.0	64.1	370.0	4.259	1.099	32.1	0.2	5.6	4.4	4.897	0.483
		10월	31.0	43.0	46.0	72.0	18.374	1.668	31.0	0.2	3.8	0.8	7.906	1.064
		11월	32.4	72.0	68.1	156.7	24.527	3.608	32.4	0.2	10.3	2.4	13.940	1.406
		12월	31.5	21.0	82.1	125.0	15.472	1.191	31.5	0.3	7.8	2.0	12.652	1.033
	평균		31.5	57.0	69.6	133.2	14.548	1.701	31.5	0.2	6.3	3.3	7.954	0.712
	최대		32.5	96.0	120.1	370.0	31.139	3.777	32.5	0.4	10.3	9.2	13.940	1.406
	최소		30.1	18.0	24.0	5.2	4.259	0.725	30.1	0.2	3.8	0.8	4.897	0.435

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
대전지구	2014년	1월	17.9	82.0	43.7	26.5	39.433	3.765	17.9	0.2	9.9	1.6	36.696	3.607
		2월	16.5	132.0	65.5	28.7	35.008	4.023	16.5	0.5	7.7	0.8	18.602	1.843
		3월	12.8	55.2	42.1	16.8	29.813	2.966	12.8	0.5	13.5	1.4	29.238	3.304
		4월	20.2	111.0	92.1	57.0	34.047	3.906	20.2	0.2	9.6	1.4	19.613	1.963
		5월	14.0	270.0	100.2	243.0	38.831	3.940	14.0	0.2	8.2	1.0	17.458	1.847
		6월	15.7	86.0	120.2	122.4	52.205	5.679	15.7	0.2	5.6	2.2	10.682	1.296
		7월	17.6	126.0	80.1	436.0	42.057	4.201	17.6	0.2	6.8	3.8	14.163	1.748
		8월	25.8	6.6	9.2	20.0	17.152	0.457	25.8	0.2	3.8	9.6	6.539	0.160
		9월	23.6	4.5	15.3	13.2	4.245	0.617	23.6	0.3	3.4	0.2	3.096	0.204
		10월	23.4	57.0	111.5	1125.0	9.171	0.676	23.4	0.2	2.0	1.2	7.368	0.342
		11월	17.4	76.0	40.0	40.6	27.781	3.499	17.4	0.3	5.0	3.7	8.823	0.751
		12월	17.9	90.0	46.7	25.0	44.579	3.835	17.9	0.4	13.2	4.4	32.163	2.730
	평균		18.6	91.4	63.9	179.5	31.194	3.130	18.6	0.3	7.4	2.6	17.037	1.650
	최대		25.8	270.0	120.2	1125.0	52.205	5.679	25.8	0.5	13.5	9.6	36.696	3.607
	최소		12.8	4.5	9.2	13.2	4.245	0.457	12.8	0.2	2.0	0.2	3.096	0.160
금관2리	2014년	1월	23.1	192.9	105.0	3256.0	4.618	1.045	23.1	2.3	2.2	5.0	4.428	0.220
		2월	30.8	68.0	45.0	68.0	2.677	0.913	30.8	0.6	2.8	1.2	3.040	0.211
		3월	27.3	360.0	160.3	1636.0	5.043	1.684	27.3	0.5	3.0	0.2	4.465	0.349
		4월	26.1	51.0	26.7	792.0	1.915	0.327	26.1	0.2	2.4	0.2	3.436	0.277
		5월	24.0	9.0	9.2	35.4	3.584	0.529	24.0	0.2	2.0	0.6	3.972	0.326
		6월	24.4	18.9	5.6	36.0	1.952	0.179	24.4	0.2	1.8	0.4	3.058	0.230
		7월	28.5	0.9	3.4	2.0	3.477	0.377	28.5	0.2	2.0	0.6	3.960	0.392
		8월	29.6	0.6	4.0	1.7	9.575	0.297	29.6	0.2	5.0	0.2	8.876	0.410
		9월	27.8	5.0	21.0	36.7	4.142	0.545	27.8	0.2	5.2	1.6	16.155	0.193
		10월	25.3	276.0	260.2	780.0	7.531	1.885	25.3	0.2	4.2	0.8	7.234	0.668
		11월	19.1	20.4	31.2	38.0	21.931	1.910	19.1	0.2	5.6	0.6	11.888	1.631
		12월	17.9	25.2	29.0	33.3	26.650	2.640	17.9	0.8	2.8	0.2	5.233	0.335
	평균		25.3	85.7	58.4	559.6	7.758	1.028	25.3	0.5	3.3	1.0	6.312	0.437
	최대		30.8	360.0	260.2	3256.0	26.650	2.640	30.8	2.3	5.6	5.0	16.155	1.631
	최소		17.9	0.6	3.4	1.7	1.915	0.179	17.9	0.2	1.8	0.2	3.040	0.193



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
문화1공구	2014년	1월	8.4	57.0	63.6	130.0	31.765	0.573	8.4	1.2	2.4	1.2	8.788	1.078
		2월	10.4	67.5	53.0	100.0	56.249	2.346	10.4	1.2	1.8	0.2	7.435	1.110
		3월	8.7	66.0	44.1	288.0	12.551	1.399	8.7	7.1	11.5	3.4	26.261	1.539
		4월	11.4	30.0	60.1	229.0	12.115	1.266	11.4	0.3	3.4	2.8	8.694	1.188
		5월	13.2	126.0	128.8	318.0	31.255	3.243	13.2	0.2	6.0	0.6	11.588	1.205
		6월	13.3	38.0	72.1	274.0	12.277	2.720	13.3	0.3	3.2	1.4	9.988	1.349
		7월	12.9	84.0	164.3	362.0	11.102	1.418	12.9	0.2	2.6	0.6	9.383	1.322
		8월	13.1	9.0	23.4	48.0	7.845	0.320	13.1	0.7	4.4	0.6	8.148	0.914
		9월	11.9	120.0	125.8	740.0	9.559	0.764	11.9	0.3	3.6	1.0	10.420	1.098
		10월	11.8	330.0	253.5	865.0	7.348	1.894	11.8	0.2	2.8	0.8	15.866	1.104
		11월	9.9	72.0	134.4	288.0	6.572	0.305	9.9	0.4	3.0	0.8	6.433	0.533
		12월	9.6	57.0	37.0	28.0	27.372	2.330	9.6	0.4	2.8	0.2	11.870	0.990
	평균		11.2	88.0	96.7	305.8	18.834	1.548	11.2	1.0	4.0	1.1	11.240	1.119
	최대		13.3	330.0	253.5	865.0	56.249	3.243	13.3	7.1	11.5	3.4	26.261	1.539
	최소		8.4	9.0	23.4	28.0	6.572	0.305	8.4	0.2	1.8	0.2	6.433	0.533
문화2공구	2014년	1월	8.4	227.1	102.1	198.0	11.929	1.124	8.4	1.1	2.8	1.4	9.354	1.221
		2월	8.6	22.8	17.5	47.2	7.062	0.930	8.6	1.1	5.8	3.8	5.728	0.698
		3월	9.2	13.8	19.0	8.0	12.477	1.081	9.2	0.6	8.6	5.4	10.460	0.991
		4월	8.6	5.0	32.1	15.0	16.951	2.057	8.6	0.2	10.8	7.3	9.929	0.990
		5월	8.6	49.2	38.1	21.0	16.588	2.343	8.6	0.2	6.2	0.6	11.025	1.240
		6월	9.0	12.9	21.4	18.0	12.450	1.903	9.0	0.3	5.6	1.6	6.335	0.954
		7월	8.6	9.8	16.0	12.0	13.614	1.375	8.6	0.2	4.0	1.0	6.647	0.662
		8월	9.0	6.0	16.0	34.0	9.374	0.527	9.0	0.2	3.4	1.4	4.331	0.225
		9월	8.7	84.0	25.4	22.8	2.786	0.661	8.7	0.3	3.8	0.8	11.414	1.193
		10월	8.1	228.0	293.6	850.0	7.477	1.753	8.1	0.3	2.4	1.8	8.138	0.433
		11월	9.2	84.0	144.1	234.0	5.665	0.771	9.2	0.6	4.6	1.6	5.544	0.696
		12월	9.0	32.3	28.0	19.0	25.903	2.177	9.0	0.6	3.0	0.2	5.202	0.336
	평균		8.8	64.6	62.8	123.3	11.856	1.392	8.8	0.5	5.1	2.2	7.842	0.803
	최대		9.2	228.0	293.6	850.0	25.903	2.343	9.2	1.1	10.8	7.3	11.414	1.240
	최소		8.1	5.0	16.0	8.0	2.786	0.527	8.1	0.2	2.4	0.2	4.331	0.225

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
금 관 산 촌	2 0 1 4 년	1월	20.5	100.8	116.7	112.5	24.265	2.996	20.5	0.8	9.7	2.2	18.080	1.906
		2월	19.7	108.3	71.9	101.3	32.171	3.701	19.7	1.3	5.8	1.9	20.473	2.102
		3월	24.0	126.2	78.7	97.9	32.297	3.547	24.0	0.4	10.9	1.8	22.000	2.331
		4월	26.2	133.8	110.2	215.6	37.936	4.303	26.2	0.2	10.3	1.4	15.550	1.566
		5월	24.6	183.5	169.0	578.5	42.596	4.220	24.6	0.2	5.1	1.0	12.491	0.942
		6월	29.4	78.2	91.4	690.6	37.928	3.821	29.4	0.2	4.0	0.8	8.839	0.911
		7월	30.5	144.5	100.8	216.8	36.907	4.003	30.5	0.3	4.2	0.8	7.727	0.946
		8월	47.6	63.3	72.8	201.3	18.972	2.299	47.6	0.2	4.1	1.6	5.264	0.630
		9월	33.9	182.8	121.1	287.3	40.465	4.322	33.9	0.3	5.1	1.0	8.327	0.784
		10월	33.9	87.7	113.3	410.0	25.274	2.563	33.9	0.3	4.6	1.0	6.923	0.618
		11월	12.7	53.4	88.2	236.8	23.576	2.603	12.7	0.3	4.2	0.7	5.015	0.533
		12월	16.2	142.5	159.6	484.0	20.249	2.002	16.2	0.6	4.8	1.3	8.914	0.804
	평균		26.6	117.1	107.8	302.7	31.053	3.365	26.6	0.4	6.1	1.3	11.633	1.173
	최대		47.6	183.5	169.0	690.6	42.596	4.322	47.6	1.3	10.9	2.2	22.000	2.331
	최소		12.7	53.4	71.9	97.9	18.972	2.002	12.7	0.2	4.0	0.7	5.015	0.533
강 내 문 화	2 0 1 4 년	1월	18.7	123.0	105.0	158.0	13.754	2.028	18.7	1.8	7.9	2.2	14.220	1.894
		2월	15.8	112.0	125.0	88.0	18.584	3.712	15.8	0.8	8.5	2.4	13.348	2.637
		3월	17.1	33.0	90.1	128.0	19.408	2.831	17.1	0.3	9.0	1.6	14.691	2.337
		4월	17.1	246.0	164.3	220.0	37.306	5.498	17.1	1.3	9.4	4.6	17.015	3.115
		5월	19.1	78.0	56.1	95.0	30.797	3.672	19.1	0.2	9.2	5.6	12.493	1.687
		6월	15.9	120.0	86.1	312.0	30.189	3.641	15.9	0.3	4.0	7.0	8.187	0.704
		7월	16.8	126.0	100.2	364.0	26.168	3.259	16.8	0.2	4.6	5.2	9.335	0.904
		8월	26.2	192.9	100.1	295.0	11.625	1.886	26.2	0.2	4.2	3.4	2.969	0.336
		9월	23.2	90.0	66.1	252.0	19.170	2.132	23.2	0.2	3.8	2.8	3.241	0.507
		10월	22.1	108.0	97.2	45.0	20.510	2.057	22.1	0.3	4.2	0.8	8.844	1.198
		11월	13.5	165.0	128.1	256.0	32.692	3.697	13.5	0.2	8.4	1.4	13.039	1.226
		12월	10.4	264.0	164.1	424.0	38.934	3.407	10.4	0.3	5.4	2.0	9.080	0.729
	평균		18.0	138.2	106.9	219.8	24.928	3.152	18.0	0.5	6.6	3.3	10.539	1.440
	최대		26.2	264.0	164.3	424.0	38.934	5.498	26.2	1.8	9.4	7.0	17.015	3.115
	최소		10.4	33.0	56.1	45.0	11.625	1.886	10.4	0.2	3.8	0.8	2.969	0.336



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
구 리	2 0 1 4 년	1월	77.0	65.7	57.3	64.7	14.418	1.619	75.0	2.7	8.7	6.9	10.704	1.152
		2월	131.0	68.5	59.4	68.2	17.360	1.836	129.0	2.7	8.8	8.0	13.098	1.373
		3월	122.0	69.9	62.1	64.0	17.780	1.948	120.0	2.7	9.0	7.9	13.956	1.450
		4월	119.0	69.1	62.6	65.7	15.520	1.984	117.0	2.7	9.0	7.1	12.149	1.494
		5월	140.0	64.0	53.7	47.9	15.769	1.859	138.0	2.6	9.0	7.6	12.373	1.420
		6월	117.0	60.3	48.7	52.8	13.816	3.624	115.0	2.6	9.0	7.4	10.854	1.405
		7월	117.0	71.7	88.8	61.2	14.500	2.066	115.0	2.5	7.3	7.0	9.509	0.603
		8월	134.0	70.9	62.1	73.6	12.514	2.272	132.0	2.5	5.2	5.2	8.760	0.119
		9월	132.0	71.7	59.1	61.7	13.400	2.292	130.0	2.2	3.8	1.9	7.956	0.119
		10월	124.0	39.0	26.0	43.7	12.810	1.855	122.0	1.7	7.7	8.5	9.535	0.183
		11월	114.0	33.7	20.7	47.2	14.075	1.996	112.0	1.3	6.6	7.7	11.738	0.569
		12월	99.0	31.1	16.5	37.6	14.026	1.452	96.0	1.0	3.4	5.3	11.083	0.332
		평균	118.8	59.6	51.4	57.3	14.666	2.067	116.8	2.3	7.3	6.7	10.976	0.852
	최대	140.0	71.7	88.8	73.6	17.780	3.624	138.0	2.7	9.0	8.5	13.956	1.494	
	최소	77.0	31.1	16.5	37.6	12.514	1.452	75.0	1.0	3.4	1.9	7.956	0.119	
구 방 1	2 0 1 4 년	1월	31.0	86.1	88.5	59.8	32.663	3.947	31.0	2.0	8.8	6.1	16.077	1.213
		2월	42.0	156.8	90.2	162.3	37.200	4.325	42.0	2.3	9.4	4.2	14.275	1.431
		3월	138.0	63.1	75.0	123.5	29.340	5.579	138.0	6.7	16.4	7.9	14.361	1.668
		4월	20.0	128.0	53.6	139.9	40.773	4.662	20.0	7.5	12.4	8.6	13.663	1.636
		5월	34.0	162.0	89.5	420.8	40.434	4.338	34.0	5.6	11.2	7.5	15.900	1.659
		6월	41.0	134.9	70.8	174.5	31.946	5.861	41.0	5.4	11.2	8.4	10.389	1.768
		7월	42.0	135.9	68.9	194.5	30.323	3.902	42.0	4.5	12.0	7.4	10.941	1.654
		8월	44.0	80.2	44.5	111.9	24.581	3.039	44.0	4.9	8.9	7.9	13.474	1.588
		9월	31.0	65.1	40.9	70.1	36.092	3.866	31.0	4.5	7.9	6.2	15.279	1.278
		10월	19.0	62.9	48.3	72.3	41.268	3.178	19.0	4.4	8.5	7.6	13.559	1.352
		11월	29.0	51.6	48.8	91.4	33.467	3.877	29.0	4.1	8.0	6.6	16.317	1.656
		12월	25.0	46.6	53.3	68.1	28.597	3.558	25.0	5.6	7.1	6.5	14.313	1.481
		평균	41.3	97.8	64.4	140.8	33.890	4.178	41.3	4.8	10.2	7.1	14.046	1.532
	최대	138.0	162.0	90.2	420.8	41.268	5.861	138.0	7.5	16.4	8.6	16.317	1.768	
	최소	19.0	46.6	40.9	59.8	24.581	3.039	19.0	2.0	7.1	4.2	10.389	1.213	

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
국 방 2	2 0 1 4 년	1월	7.0	43.0	96.5	80.0	56.325	5.396	7.0	8.0	14.3	9.2	25.675	2.465
		2월	7.0	240.0	82.3	86.0	50.497	5.783	7.0	0.4	9.9	1.8	15.259	1.784
		3월	8.0	158.6	80.0	100.0	27.630	6.080	8.0	9.7	10.3	9.0	19.092	3.510
		4월	7.0	160.7	48.0	148.0	43.356	3.700	7.0	8.0	14.0	5.2	28.009	3.335
		5월	9.0	66.5	91.0	148.2	47.651	6.134	9.0	7.1	18.8	7.8	29.369	2.738
		6월	11.0	137.6	49.0	34.5	25.503	6.421	11.0	4.8	10.8	8.2	31.946	1.901
		7월	12.0	131.6	46.0	52.0	28.904	3.319	12.0	4.2	13.7	1.0	17.772	3.020
		8월	17.0	72.1	39.0	41.3	38.210	2.864	17.0	2.9	12.9	2.2	12.725	2.553
		9월	14.0	48.8	25.3	45.0	29.262	2.493	14.0	5.3	11.5	2.0	9.744	1.040
		10월	12.0	76.0	33.3	42.0	28.720	3.072	12.0	3.5	12.5	6.6	15.489	1.504
		11월	12.0	62.3	57.3	43.2	40.960	2.280	12.0	3.1	11.8	4.4	15.553	1.360
		12월	12.0	119.6	76.0	55.5	37.920	3.789	12.0	3.8	10.8	5.0	21.541	1.830
	평균		10.7	109.7	60.3	73.0	37.912	4.278	10.7	5.1	12.6	5.2	20.181	2.253
	최대		17.0	240.0	96.5	148.2	56.325	6.421	17.0	9.7	18.8	9.2	31.946	3.510
	최소		7.0	43.0	25.3	34.5	25.503	2.280	7.0	0.4	9.9	1.0	9.744	1.040
비 중 과 화	2 0 1 4 년	1월	67.0	56.4	70.0	44.9	23.748	2.130	67.0	1.2	4.7	6.7	10.464	0.390
		2월	79.0	189.0	76.1	153.5	29.215	3.330	79.0	0.6	4.6	1.9	12.577	0.699
		3월	83.0	54.4	55.0	51.5	20.824	2.816	83.0	4.5	7.9	6.5	14.683	1.538
		4월	58.0	98.6	35.2	101.8	28.268	3.055	58.0	5.8	7.4	9.1	13.793	1.810
		5월	65.0	136.1	56.6	83.9	35.701	3.644	65.0	5.5	8.0	7.6	15.686	1.823
		6월	72.0	73.1	46.7	174.5	24.832	3.965	72.0	4.9	7.2	3.9	18.631	1.733
		7월	28.0	76.7	51.7	63.6	22.541	2.877	28.0	4.0	7.6	7.2	15.590	1.536
		8월	80.0	65.5	32.8	65.2	27.081	3.693	80.0	3.8	6.6	7.4	16.156	1.639
		9월	42.0	69.3	38.8	65.0	33.797	3.594	42.0	5.0	6.9	4.9	15.516	1.492
		10월	42.0	65.1	37.7	66.5	31.005	3.055	42.0	5.2	5.9	7.2	14.698	1.351
		11월	56.0	48.2	35.6	53.1	32.340	3.501	56.0	4.9	8.7	7.5	16.107	1.711
		12월	64.0	45.1	35.6	48.7	34.405	3.544	64.0	6.2	6.5	7.5	15.117	1.459
	평균		61.3	81.5	47.7	81.0	28.646	3.267	61.3	4.3	6.8	6.4	14.918	1.432
	최대		83.0	189.0	76.1	174.5	35.701	3.965	83.0	6.2	8.7	9.1	18.631	1.823
	최소		28.0	45.1	32.8	44.9	20.824	2.130	28.0	0.6	4.6	1.9	10.464	0.390



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
저 곡 1	2 0 1 4 년	1월	8.0	114.0	31.8	24.5	25.682	2.633	8.0	0.3	4.2	0.4	11.165	1.226
		2월	13.0	144.0	55.6	55.0	18.177	2.926	13.0	1.0	4.6	0.2	8.885	1.427
		3월	12.0	53.9	47.0	100.0	29.176	4.002	12.0	7.8	15.7	8.9	22.790	2.797
		4월	11.0	150.8	51.0	305.0	29.083	4.103	11.0	4.2	8.7	0.8	15.946	2.386
		5월	11.0	79.3	49.0	177.5	41.745	3.924	11.0	7.1	8.9	3.2	17.128	2.655
		6월	9.0	177.5	38.0	235.0	18.166	4.058	9.0	4.0	7.2	2.0	36.779	3.228
		7월	10.0	74.9	39.0	75.0	21.566	0.891	10.0	1.0	6.4	2.0	12.403	2.210
		8월	8.0	53.5	41.0	58.7	24.966	2.535	8.0	3.1	6.8	4.0	7.678	2.512
		9월	7.0	56.9	51.0	100.5	24.966	3.384	7.0	5.6	6.0	5.8	12.940	1.888
		10월	10.0	124.7	21.5	111.7	45.440	5.664	10.0	7.0	6.4	2.8	14.985	2.337
		11월	9.0	66.5	30.4	127.5	20.480	2.776	9.0	5.0	6.6	5.8	10.450	1.568
		12월	6.0	95.0	38.0	86.0	43.320	3.247	6.0	3.3	6.0	6.2	13.200	1.685
	평균		9.5	99.2	41.1	121.4	28.564	3.345	9.5	4.1	7.3	3.5	15.362	2.160
	최대		13.0	177.5	55.6	305.0	45.440	5.664	13.0	7.8	15.7	8.9	36.779	3.228
최소		6.0	53.5	21.5	24.5	18.166	0.891	6.0	0.3	4.2	0.2	7.678	1.226	
저 곡 2	2 0 1 4 년	1월	6.0	162.9	85.1	71.0	41.780	4.350	6.0	0.3	6.8	1.2	17.996	1.733
		2월	6.0	162.0	87.4	120.0	38.270	4.550	6.0	0.4	6.2	0.4	12.893	1.545
		3월	7.0	137.9	46.0	535.0	32.168	5.027	7.0	6.4	12.3	1.8	24.303	3.566
		4월	9.0	141.2	51.0	154.0	37.181	3.207	9.0	3.4	9.8	2.8	28.904	2.834
		5월	10.0	38.3	16.0	114.0	38.792	2.423	10.0	9.0	11.3	2.6	31.051	2.188
		6월	16.0	39.0	20.5	10.4	27.517	2.490	16.0	8.5	8.0	1.6	11.973	3.354
		7월	18.0	58.3	30.0	56.0	18.738	1.296	18.0	4.3	6.4	2.4	8.537	2.048
		8월	35.0	43.1	22.0	112.0	16.555	3.420	35.0	2.5	7.0	5.2	6.926	1.096
		9월	34.0	59.0	49.0	59.1	26.398	4.032	34.0	3.2	7.6	5.2	15.120	2.121
		10월	20.0	62.2	27.3	46.5	39.120	2.979	20.0	4.0	6.6	5.4	12.864	1.552
		11월	17.0	29.1	33.3	41.0	36.480	4.627	17.0	4.6	8.0	3.4	13.852	2.464
		12월	10.0	38.6	57.3	35.3	32.560	2.558	10.0	2.5	5.8	7.6	16.371	0.864
	평균		15.7	81.0	43.8	112.9	32.130	3.413	15.7	4.1	8.0	3.3	16.732	2.114
	최대		35.0	162.9	87.4	535.0	41.780	5.027	35.0	9.0	12.3	7.6	31.051	3.566
	최소		6.0	29.1	16.0	10.4	16.555	1.296	6.0	0.3	5.8	0.4	6.926	0.864

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
내수초정	2014년	1월	31.0	92.6	109.4	197.1	22.122	2.603	31.0	1.1	4.3	2.2	9.511	0.547
		2월	29.0	121.4	55.9	125.6	21.584	2.285	29.0	0.8	3.6	1.8	8.913	0.108
		3월	30.0	129.8	55.7	182.8	27.223	2.824	30.0	3.3	7.3	7.4	11.855	0.423
		4월	25.0	88.6	46.3	153.0	36.710	3.791	25.0	5.2	6.2	8.2	15.248	0.384
		5월	25.0	142.7	88.5	220.4	33.594	4.100	25.0	5.6	7.5	5.2	18.083	0.968
		6월	26.0	116.5	68.7	163.1	24.072	3.328	26.0	4.7	9.4	5.4	13.799	1.285
		7월	22.0	112.4	53.2	93.6	24.790	3.050	22.0	5.4	13.8	5.3	14.947	1.144
		8월	24.0	53.3	44.4	135.0	24.992	2.972	24.0	4.8	7.6	5.3	14.420	1.405
		9월	33.0	64.9	46.6	62.7	31.312	3.658	33.0	4.9	6.9	6.6	15.005	1.311
		10월	31.0	50.1	39.3	46.6	32.544	3.136	31.0	5.0	6.2	6.0	12.250	1.242
		11월	28.0	50.4	36.8	57.0	32.935	3.327	28.0	5.2	7.5	7.3	13.486	1.712
		12월	25.0	50.2	37.5	48.4	32.653	3.819	25.0	5.2	6.9	6.6	15.396	1.883
	평균		27.4	89.4	56.9	123.8	28.711	3.241	27.4	4.3	7.3	5.6	13.576	1.034
	최대		33.0	142.7	109.4	220.4	36.710	4.100	33.0	5.6	13.8	8.2	18.083	1.883
	최소		22.0	50.1	36.8	46.6	21.584	2.285	22.0	0.8	3.6	1.8	8.913	0.108
우산1	2014년	1월	16.0	111.0	65.5	125.0	25.642	2.584	16.0	2.5	11.9	8.0	17.940	1.376
		2월	41.0	50.0	31.8	20.0	18.221	1.866	41.0	0.9	6.6	2.6	7.374	0.705
		3월	83.0	35.9	39.0	73.3	12.504	2.889	83.0	3.2	18.8	8.0	26.151	2.107
		4월	45.0	163.1	51.0	138.0	45.235	3.453	45.0	6.8	11.8	1.0	29.978	1.304
		5월	66.0	92.9	40.0	97.0	42.819	3.476	66.0	6.4	11.5	8.3	30.157	1.591
		6월	40.0	61.8	32.7	31.6	17.987	3.520	40.0	6.7	9.8	8.9	34.094	1.364
		7월	22.0	61.6	41.0	94.7	17.450	2.485	22.0	7.3	17.0	9.2	12.510	2.028
		8월	78.0	63.1	43.0	81.0	19.418	3.471	78.0	2.9	12.3	8.6	17.020	1.298
		9월	147.0	62.6	46.0	59.5	32.400	3.040	147.0	3.1	12.9	3.2	21.638	2.064
		10월	33.0	80.1	65.3	90.0	22.960	3.404	33.0	4.4	20.0	7.0	11.280	1.616
		11월	42.0	72.2	67.0	87.9	21.440	3.960	42.0	6.5	10.2	8.4	10.272	1.520
		12월	15.0	60.8	43.0	42.7	35.920	2.376	15.0	5.6	9.3	8.0	16.663	1.217
	평균		52.3	76.3	47.1	78.4	26.000	3.044	52.3	4.7	12.7	6.8	19.590	1.516
	최대		147.0	163.1	67.0	138.0	45.235	3.960	147.0	7.3	20.0	9.2	34.094	2.107
	최소		15.0	35.9	31.8	20.0	12.504	1.866	15.0	0.9	6.6	1.0	7.374	0.705



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
우 산 2	2014년	1월	7.0	54.0	47.7	29.0	15.161	1.554	7.0	0.5	7.9	3.6	6.999	0.650
		2월	6.0	138.0	116.3	188.0	23.510	2.927	6.0	1.4	7.1	2.2	6.628	0.937
		3월	5.0	58.1	38.0	71.4	20.101	2.864	5.0	5.7	15.6	9.3	14.077	2.350
		4월	6.0	133.4	32.7	182.0	29.441	2.333	6.0	8.4	16.0	8.0	19.955	2.057
		5월	8.0	81.8	22.5	546.7	28.904	2.647	8.0	9.2	17.2	9.8	20.492	2.045
		6월	5.0	131.3	42.0	145.0	37.450	2.871	5.0	3.7	7.2	2.0	33.915	2.021
		7월	6.0	79.4	43.0	116.0	20.134	2.781	6.0	4.5	12.5	3.8	4.993	0.591
		8월	10.0	48.2	27.3	118.0	15.839	3.471	10.0	6.0	11.1	6.4	14.443	1.312
		9월	8.0	60.2	45.0	48.2	36.000	3.960	8.0	5.7	10.0	6.4	14.880	1.776
		10월	7.0	67.0	31.2	107.5	31.120	4.272	7.0	7.6	18.4	7.6	15.936	1.959
		11월	6.0	62.5	52.0	96.7	18.720	4.099	6.0	3.0	4.8	9.0	9.408	1.840
		12월	6.0	41.5	32.8	110.0	40.195	4.338	6.0	4.9	12.3	7.6	12.566	1.674
	평균		6.7	79.6	44.2	146.5	26.381	3.176	6.7	5.1	11.7	6.3	14.524	1.601
	최대		10.0	138.0	116.3	546.7	40.195	4.338	10.0	9.2	18.4	9.8	33.915	2.350
	최소		5.0	41.5	22.5	29.0	15.161	1.554	5.0	0.5	4.8	2.0	4.993	0.591
내 추 문 화	2014년	1월	93.0	58.5	59.9	47.0	29.360	2.997	93.0	1.2	3.6	2.1	9.018	0.379
		2월	56.0	217.9	95.2	99.3	34.193	3.989	56.0	0.6	4.0	2.4	11.141	0.258
		3월	108.0	87.1	50.3	114.3	31.342	3.684	108.0	4.6	8.8	8.5	15.702	1.271
		4월	90.0	99.6	40.2	53.7	33.842	3.406	90.0	5.4	7.3	9.1	15.092	1.672
		5월	92.0	140.1	50.8	176.0	38.224	4.167	92.0	5.4	8.4	8.7	15.937	1.796
		6월	97.0	79.9	26.0	64.3	22.718	4.328	97.0	6.1	8.7	8.5	14.593	1.753
		7월	94.0	75.2	42.0	70.4	23.662	2.718	94.0	4.8	7.4	7.9	15.076	1.496
		8월	137.0	45.6	36.9	113.0	26.447	3.064	137.0	3.9	7.6	8.8	16.431	1.561
		9월	114.0	49.6	43.6	70.1	32.319	3.784	114.0	5.9	7.5	7.6	16.348	1.400
		10월	119.0	48.7	41.7	49.5	37.872	3.659	119.0	5.6	7.1	6.6	14.956	1.453
		11월	104.0	39.5	43.2	50.0	38.696	3.453	104.0	5.3	7.4	5.1	14.523	1.596
		12월	91.0	47.0	36.3	47.6	33.984	2.826	91.0	5.8	6.7	7.4	15.028	1.281
	평균		99.6	82.4	47.2	79.6	31.888	3.506	99.6	4.6	7.0	6.9	14.487	1.326
	최대		137.0	217.9	95.2	176.0	38.696	4.328	137.0	6.1	8.8	9.1	16.431	1.796
	최소		56.0	39.5	26.0	47.0	22.718	2.718	56.0	0.6	3.6	2.1	9.018	0.258

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
북 이 용 계	2 0 1 4 년	1월	23.0	82.0	50.3	36.0	47.150	3.904	23.0	1.1	7.9	1.4	17.822	1.564
		2월	25.0	84.0	99.3	34.0	44.049	4.394	25.0	0.5	7.0	4.4	13.041	2.386
		3월	25.0	92.8	86.0	44.2	9.849	4.137	25.0	5.1	14.3	2.0	16.497	3.809
		4월	27.0	173.9	49.0	190.0	38.255	7.640	27.0	8.0	13.0	1.6	25.503	3.461
		5월	25.0	71.0	46.0	80.9	45.503	7.711	25.0	6.3	13.7	2.8	29.978	3.551
		6월	25.0	144.5	41.0	118.2	36.644	6.851	25.0	6.2	10.3	5.4	17.987	2.494
		7월	27.0	73.9	44.0	58.5	14.550	1.979	27.0	6.6	13.7	3.6	8.752	0.875
		8월	34.0	56.8	45.0	65.3	40.537	3.370	34.0	5.0	10.3	4.0	16.805	1.473
		9월	29.0	49.6	49.0	76.5	31.767	4.440	29.0	4.5	9.2	5.6	19.680	1.792
		10월	29.0	59.1	40.0	52.0	29.513	4.032	29.0	8.7	11.0	3.2	9.648	1.552
		11월	27.0	53.0	55.0	65.4	21.920	3.690	27.0	4.4	8.8	7.2	12.288	1.376
		12월	24.0	60.8	39.0	27.2	29.440	2.832	24.0	4.8	8.2	6.4	16.273	1.570
	평균		26.7	83.4	53.6	70.7	32.431	4.582	26.7	5.1	10.6	4.0	17.023	2.159
	최대		34.0	173.9	99.3	190.0	47.150	7.711	34.0	8.7	14.3	7.2	29.978	3.809
	최소		23.0	49.6	39.0	27.2	9.849	1.979	23.0	0.5	7.0	1.4	8.752	0.875
외 수	2 0 1 4 년	1월	23.0	123.0	75.5	45.0	49.749	4.324	23.0	1.8	7.9	1.0	17.745	1.971
		2월	35.0	159.0	85.1	53.0	41.084	4.869	35.0	0.3	7.9	0.6	15.476	1.531
		3월	35.0	41.8	84.0	65.7	23.597	4.785	35.0	6.4	16.4	7.7	18.756	2.777
		4월	27.0	168.2	50.0	182.0	47.651	4.327	27.0	6.6	16.4	9.6	34.586	3.569
		5월	31.0	77.0	49.0	63.3	35.839	5.597	31.0	6.0	17.6	5.2	29.083	3.677
		6월	23.0	140.0	46.0	51.3	30.470	6.134	23.0	7.2	9.8	3.2	13.154	3.372
		7월	31.0	117.5	49.0	67.3	31.767	3.901	31.0	5.0	12.9	7.6	19.275	2.736
		8월	40.0	108.2	40.0	54.0	36.779	4.483	40.0	4.4	9.8	8.4	14.550	2.418
		9월	22.0	52.4	39.0	53.3	20.313	3.303	22.0	6.4	7.2	3.4	17.760	1.680
		10월	31.0	67.4	46.0	39.5	35.395	3.505	31.0	4.6	10.8	8.4	13.344	1.680
		11월	33.0	49.9	65.3	48.9	29.543	4.267	33.0	5.3	9.0	2.8	14.448	1.776
		12월	33.0	50.2	49.0	43.9	44.520	3.602	33.0	6.6	9.4	4.2	11.590	1.680
	평균		30.3	96.2	56.5	63.9	35.559	4.425	30.3	5.0	11.2	5.2	18.314	2.406
	최대		40.0	168.2	85.1	182.0	49.749	6.134	40.0	7.2	17.6	9.6	34.586	3.677
	최소		22.0	41.8	39.0	39.5	20.313	3.303	22.0	0.3	7.2	0.6	11.590	1.531



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
중 리	2 0 1 4 년	1월	7.0	144.0	69.5	51.0	51.300	4.741	7.0	2.3	7.3	4.0	19.262	1.260
		2월	7.0	141.0	73.8	54.0	37.343	4.186	7.0	0.5	7.5	4.6	15.851	1.180
		3월	8.0	72.7	82.0	52.2	3.630	3.926	8.0	6.4	9.6	3.8	15.287	1.851
		4월	6.0	158.0	49.0	77.0	38.255	4.235	6.0	3.9	10.0	4.8	28.904	3.139
		5월	6.0	68.5	47.0	161.3	50.067	5.991	6.0	9.6	11.3	7.6	25.951	3.390
		6월	9.0	112.7	40.0	26.5	32.483	5.704	9.0	5.8	7.4	6.2	28.081	3.282
		7월	7.0	89.0	41.0	64.0	20.027	4.179	7.0	1.0	8.6	8.8	15.517	2.392
		8월	21.0	75.9	39.0	52.7	21.745	4.078	21.0	3.5	8.0	6.6	20.349	1.770
		9월	11.0	65.6	44.0	70.7	38.031	2.376	11.0	5.6	6.8	7.0	10.470	0.934
		10월	8.0	63.4	34.0	38.0	28.168	2.952	8.0	6.3	5.4	5.0	11.760	1.296
		11월	9.0	50.3	43.0	51.3	36.480	3.666	9.0	4.1	7.4	3.0	16.970	1.968
		12월	6.0	98.1	43.0	51.8	45.920	3.665	6.0	4.9	8.8	3.6	21.696	1.872
	평균		8.8	94.9	50.4	62.5	33.621	4.142	8.8	4.5	8.2	5.4	19.175	2.028
	최대		21.0	158.0	82.0	161.3	51.300	5.991	21.0	9.6	11.3	8.8	28.904	3.390
	최소		6.0	50.3	34.0	26.5	3.630	2.376	6.0	0.5	5.4	3.0	10.470	0.934
선 바 위	2 0 1 4 년	1월	3.0	27.0	28.8	15.5	39.038	3.922	3.0	2.4	8.9	3.2	19.737	2.095
		2월	2.0	5.9	28.8	8.4	36.296	4.430	2.0	0.7	8.5	2.0	13.052	1.576
		3월	3.0	4.6	23.0	10.4	8.128	6.241	3.0	4.9	16.7	3.2	30.185	3.525
		4월	3.0	22.5	26.0	22.0	24.430	3.767	3.0	4.0	16.3	4.4	19.955	2.404
		5월	2.0	72.2	16.3	54.0	35.034	4.484	2.0	3.4	13.3	9.0	22.282	2.798
		6월	3.0	35.9	22.0	11.2	21.566	4.260	3.0	5.0	7.8	3.8	17.342	2.637
		7월	2.0	61.9	45.0	44.0	21.745	4.660	2.0	6.5	7.8	8.6	15.517	3.060
		8월	3.0	61.9	27.3	68.0	27.114	3.446	3.0	4.9	6.8	8.2	19.812	1.959
		9월	3.0	52.0	41.0	41.5	24.966	3.100	3.0	4.3	7.8	4.4	11.329	1.344
		10월	2.0	57.6	39.0	49.3	30.185	3.100	2.0	6.6	8.2	6.4	10.649	1.360
		11월	1.0	31.6	30.0	49.0	31.280	4.219	1.0	5.3	8.0	4.8	13.002	2.320
		12월	1.0	30.3	34.7	44.0	27.122	4.536	1.0	5.3	6.8	7.0	13.541	2.160
	평균		2.3	38.6	30.2	34.8	27.242	4.180	2.3	4.4	9.7	5.4	17.200	2.270
	최대		3.0	72.2	45.0	68.0	39.038	6.241	3.0	6.6	16.7	9.0	30.185	3.525
	최소		1.0	4.6	16.3	8.4	8.128	3.100	1.0	0.7	6.8	2.0	10.649	1.344

제6장 공공하수처리시설계획

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
오 창 여 류	2 0 1 4 년	1월	13.0	123.0	67.5	49.3	46.623	6.168	13.0	2.6	8.9	2.2	18.388	2.328
		2월	12.0	218.6	110.6	117.1	51.599	6.471	12.0	8.8	12.5	6.0	13.967	1.753
		3월	15.0	230.6	204.0	242.5	39.731	4.002	15.0	9.2	31.3	9.2	17.708	3.052
		4월	15.0	159.5	82.0	202.5	37.450	3.948	15.0	7.0	29.3	9.0	18.345	3.156
		5월	15.0	94.6	41.0	346.0	45.772	4.414	15.0	3.7	27.3	6.6	28.009	3.910
		6월	19.0	167.0	92.0	328.6	48.725	5.131	19.0	5.7	12.8	3.2	14.121	3.784
		7월	16.0	79.7	65.3	66.0	31.767	4.078	16.0	4.2	13.0	8.0	17.879	2.777
		8월	14.0	113.0	28.7	61.3	22.998	3.597	14.0	3.9	14.0	7.2	10.040	1.838
		9월	17.0	64.0	37.3	60.0	33.557	3.480	17.0	4.8	14.8	6.6	18.480	1.200
		10월	15.0	71.2	32.7	72.0	36.000	2.939	15.0	5.5	13.3	6.0	13.775	1.392
		11월	9.0	60.4	49.0	39.2	28.913	4.050	9.0	4.9	12.3	1.8	15.931	2.160
		12월	13.0	55.0	46.0	68.8	31.350	4.272	13.0	5.1	6.6	5.4	17.088	2.287
	평균		14.4	119.7	71.3	137.8	37.874	4.379	14.4	5.4	16.3	5.9	16.977	2.470
	최대		19.0	230.6	204.0	346.0	51.599	6.471	19.0	9.2	31.3	9.2	28.009	3.910
	최소		9.0	55.0	28.7	39.2	22.998	2.939	9.0	2.6	6.6	1.8	10.040	1.200
남 포 계 간 인	2 0 1 4 년	1월	1.0	188.6	88.0	41.0	57.391	5.093	1.0	4.7	13.5	2.4	29.367	2.864
		2월	1.0	153.0	69.5	112.0	39.669	5.189	1.0	0.4	6.2	1.6	13.252	1.743
		3월	2.0	119.3	42.0	165.7	28.387	6.646	2.0	8.3	12.3	7.4	18.817	3.748
		4월	1.0	112.7	39.0	139.1	46.309	5.023	1.0	4.7	10.0	4.0	29.262	3.252
		5월	1.0	159.8	49.0	80.0	48.993	5.848	1.0	7.9	12.5	2.1	33.557	3.820
		6월	3.0	74.8	32.7	25.2	38.792	5.848	3.0	5.2	9.4	2.5	26.219	2.727
		7월	6.0	100.1	30.0	60.0	10.649	3.724	6.0	4.2	8.2	6.6	5.745	1.514
		8월	9.0	44.6	43.0	55.0	30.872	4.887	9.0	3.5	7.4	5.4	15.195	2.701
		9월	6.0	45.1	44.0	97.5	33.378	4.032	6.0	5.5	7.8	5.4	17.128	2.080
		10월	3.0	57.2	44.0	44.0	33.210	4.272	3.0	5.8	8.0	2.2	15.648	2.160
		11월	2.0	55.3	39.0	72.0	36.480	4.435	2.0	6.5	3.2	5.4	17.726	2.576
		12월	1.0	40.2	41.0	40.0	28.260	5.148	1.0	3.2	9.3	4.8	15.493	2.079
	평균		3.0	95.9	46.8	77.6	36.033	5.012	3.0	5.0	9.0	4.2	19.784	2.605
	최대		9.0	188.6	88.0	165.7	57.391	6.646	9.0	8.3	13.5	7.4	33.557	3.820
	최소		1.0	40.2	30.0	25.2	10.649	3.724	1.0	0.4	3.2	1.6	5.745	1.514



<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
산 덕	2 0 1 4 년	1월	25.4	66.0	55.6	78.0	26.833	3.034	25.4	1.1	2.2	1.8	9.323	0.963
		2월	23.9	105.0	85.0	91.0	32.699	4.619	23.9	0.3	11.2	4.0	28.798	3.617
		3월	23.3	76.5	62.1	50.0	30.032	3.602	23.3	0.2	10.3	3.4	27.468	3.495
		4월	28.1	162.9	85.9	102.0	30.319	4.027	28.1	0.7	6.2	2.8	14.01	1.899
		5월	26.2	57.6	40.1	32.0	35.12	4.068	26.2	0.2	8.4	3.0	23.222	3.877
		6월	26.7	20.0	34.1	14.0	28.049	4.104	26.7	0.2	3.0	0.2	9.354	1.624
		7월	30.6	42.0	34.1	38.0	24.092	3.243	30.6	0.2	5.4	3.8	7.562	0.661
		8월	29.6	8.8	26.7	38.0	15.416	1.799	29.6	0.2	5.8	1.0	13.769	1.724
		9월	23.8	201.4	200.2	462.0	14.568	1.974	23.8	0.2	5.0	1.8	7.575	0.641
		10월	25.9	16.3	29.4	16.4	18.103	1.62	25.9	0.2	5.2	0.6	10.508	1.45
		11월	22.0	50.4	44.0	47.0	30.784	3.479	22.0	0.2	4.6	1.4	18.169	1.696
		12월	21.5	37.0	70.1	58.0	30.87	2.765	21.5	0.3	6.8	0.8	18.579	1.524
	평균		25.6	70.3	63.9	85.5	26.407	3.195	25.6	0.3	6.2	2.1	15.695	1.931
	최대		30.6	201.4	200.2	462.0	35.120	4.619	30.6	1.1	11.2	4.0	28.798	3.877
	최소		21.5	8.8	26.7	14.0	14.568	1.62	21.5	0.2	2.2	0.2	7.562	0.641
소 전 2 구	2 0 1 4 년	1월	24.9	69.0	35.7	30.0	16.277	2.113	24.9	1.3	7.1	3.0	15.64	2.239
		2월	29.5	42.0	38.4	31.5	18.861	3.011	29.5	0.7	8.1	2.4	13.161	2.591
		3월	27.2	38.3	40.1	43.5	19.663	2.591	27.2	0.3	9.2	1.8	14.619	2.221
		4월	25.4	312.0	152.2	591.0	36.177	5.636	25.4	1.2	11.6	5.0	16.624	3.168
		5월	30.1	74.0	76.1	112.0	32.262	3.937	30.1	0.2	8.2	5.8	12.221	1.717
		6월	28.6	9.0	26.7	6.0	25.752	3.818	28.6	0.2	3.2	0.4	10.248	1.855
		7월	32.5	39.0	32.1	28.0	20.354	2.503	32.5	0.3	5.0	5.4	8.616	0.817
		8월	26.4	135.0	96.1	360.0	8.602	1.264	26.4	0.2	5.0	4.6	3.345	0.366
		9월	33.1	40.8	33.6	56.0	13.881	1.405	33.1	0.2	3.4	3.4	2.85	0.414
		10월	25.4	167.1	144.1	172.0	26.11	2.481	25.4	0.5	6.0	2.2	9.528	0.512
		11월	19.3	161.3	112.1	296.0	34.005	3.761	19.3	0.2	6.6	1.0	12.076	1.101
		12월	20.5	42.0	72.1	97.5	37.112	3.148	20.5	0.2	7.4	1.0	10.432	0.731
	평균		27.0	94.1	71.6	152.0	24.088	2.972	27.0	0.5	6.7	3.0	10.78	1.478
	최대		33.1	312.0	152.2	591.0	37.112	5.636	33.1	1.3	11.6	5.8	16.624	3.168
	최소		19.3	9.0	26.7	6.0	8.602	1.264	19.3	0.2	3.2	0.4	2.85	0.366

<표 6.1-24> 소규모 하수처리시설 운영현황 <표 계속>

구 분			유입량 (㎥/일)	유입수질(mg/L)					방류량 (㎥/일)	방류수질(mg/L)				
				BOD	COD	SS	T-N	T-P		BOD	COD	SS	T-N	T-P
인 경	2014년	1월	-	15.0	33.8	69.0	31.939	4.244	-	0.2	5.8	1.0	34.466	4.033
		2월	-	78.0	37.7	33.0	27.421	5.020	-	0.2	5.8	1.8	18.292	2.819
		3월	-	10.0	20.0	16.5	26.770	4.191	-	0.2	5.4	1.6	17.324	2.108
		4월	-	6.0	32.1	20.0	20.709	4.940	-	0.2	7.2	1.2	14.032	2.426
		5월	-	98.0	66.1	26.5	42.232	4.098	-	0.2	3.4	1.2	18.648	1.673
		6월	-	52.5	34.1	28.0	24.379	2.349	-	0.2	3.2	1.6	9.916	1.351
		7월	-	28.8	33.1	110.0	16.942	2.224	-	0.3	3.2	0.6	12.198	1.064
		8월	-	31.5	22.0	44.0	15.72	1.241	-	0.2	3.4	0.2	8.345	0.699
		9월	-	5.2	11.3	20.0	8.390	1.263	-	0.3	2.8	0.2	12.549	0.962
		10월	-	192.9	360.3	1390.0	29.923	4.258	-	0.2	2.2	0.8	9.352	0.813
		11월	-	48.0	25.4	21.6	15.832	2.908	-	0.2	2.8	0.2	4.994	0.818
		12월	-	42.0	46.7	49.0	28.781	2.866	-	0.3	3.4	0.6	15.57	1.530
	평균		-	50.7	60.2	152.3	24.087	3.300	-	0.2	4.1	0.9	14.641	1.691
	최대		-	192.9	360.3	1390.0	42.232	5.020	-	0.3	7.2	1.8	34.466	4.033
	최소		-	5.2	11.3	16.5	8.390	1.241	-	0.2	2.2	0.2	4.994	0.699

주) 묵방3소규모는 2016년 가동개시로 가동일수가 적어 운영자료 분석에서 제외하였음

운영중인 34개소 소규모 공공하수처리시설의 운영자료 검토결과, 유입수질은 모든 항목에서 대부분 설계기준 내로 유입되고 있으며, 이에 대한 방류수질 또한 모든 항목에서 설계기준 이하로 안정적으로 처리되고 있다.

그러나 일부 처리시설은 유입하수량이 시설용량의 50% 미만으로 유입되고 있고 유입량이 적어 유량기록이 되지 않는 경우도 있다.

운영중인 34개소 소규모 공공하수처리시설의 평균 유입수질은 BOD기준 101mg/ℓ 미만, T-P기준 3.2mg/ℓ 미만으로 유입되고 있다.

6.1.2 문제점

(1) 공공하수처리시설($Q=500\text{m}^3/\text{일}$ 이상) 문제점

1) 청주공공하수처리시설

(가) 신재생에너지화 및 하수처리장 감량화사업에 따른 탈수여액 처리

가) 사업개요

청주공공하수처리시설에서 발생하는 탈수슬러지를 【가용화→혐기성소화→탈수】 공정으로 처리하는 『신재생에너지화 및 하수처리장 감량화사업』을 계획하여, 2016년 말에 시범운영 할 예정임.(탈수슬러지 $Q=240\text{m}^3/\text{일}$)

나) 탈수여액 처리계획

감량화시설 발생 후 탈수여액은 반류수처리공정에서 처리후 청주공공하수처리시설로 이송하여 연계처리 계획임.

반류수처리공정은 가압부상조를 설치하였으며, Alum과 폴리머를 주입하고 기포를 이용하여 슬러지를 부상시켜 제거하는 것으로, 설계는 SS는 65%, T-P는 51%를 제거시키는 것으로 설계함.

다) 고려사항

감량화시설에서 발생하는 탈수여액을 청주하수처리장으로 연계처리시, 반류수에 의한 오염부하 증가량을 포함해서, 방류수 수질기준을 준수할 수 있는 반류수처리시설이 필요하여, 현재 청주하수처리장의 운영현황 등을 고려하여, 계획한 반류수처리시설의 적정 용량 및 방류수 수질기준을 준수하기 어려울시, 반류수처리시설의 추가 설치 여부 등을 다각적으로 검토할 필요가 있음.

(나) 처리시설 용량 초과 하수 유입

가) 간이공공하수처리시설 필요성 검토

합류식 공공하수처리시설은 강우시 시설용량을 초과하는 하수를 간이처리(침전+소독)토록 규정하고 있으나, 대부분의 공공하수처리시설에서는 미처리 상태로 방류하여 하천의 수중생물에 악영향을 미치고 있다. 이에 따라 환경부에서는 강우시 시설용량 초과 하수($2Q$)에 대한 처리 필요성에 대한 논의를 거쳐, 간이공공하수처리시설 설치 및 유지관리 기준이 포함된 하수도법 시행령 및 시행규칙 개정안을 2014년 2월 입법예고하고 간이공공하수처리시설

설치사업을 본격적으로 추진할 예정이다.

따라서 본 계획에서는 청주시(동지역) 공공수역의 수질보전을 위하여 강우시 시설용량을 초과하여 유입하는 하수를 적정하게 처리할 수 있는 처리방안이 필요하므로 효율적인 간이공공하수처리시설 설치 필요성을 검토하였다.

나) 강우시 유입하수량

● 유입펌프 및 우수펌프 시설현황

→ 검토결과 우천시 최대 양수 가능한 펌프 용량은 1,091,520^{m³}/일임.

<표 6.1-25> 유입펌프 및 우수펌프 시설현황

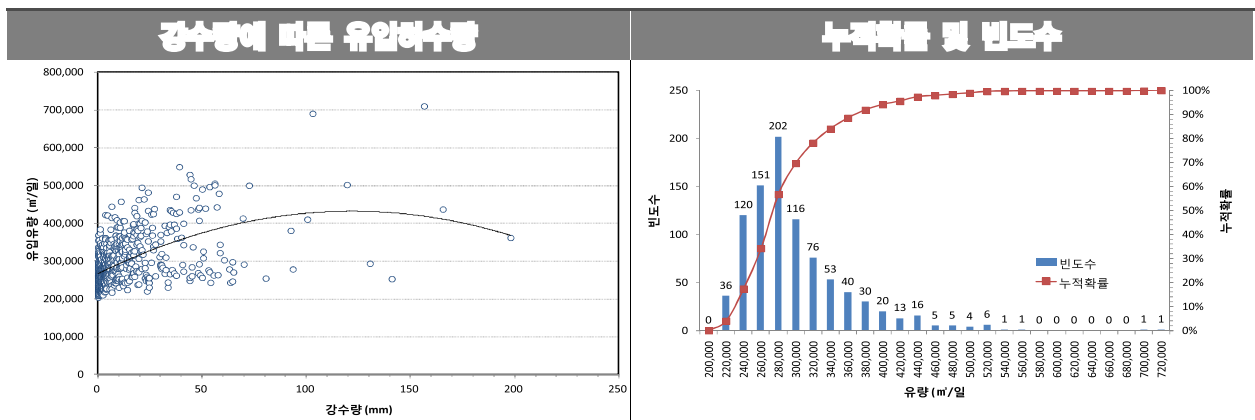
구분		펌프용량 (^{m³} /min)	대수 (EA)	시설용량 (^{m³} /일)	비고
계			11	1,091,520	
유입펌프	1단계	38.0	5	273,600	1대 예비 제외
	2단계	66.0	2	190,080	
		19.0	1	27,360	
	계			491,040	
우수펌프	-	120.0	2	345,600	
		177.0	1	254,880	
	계			600,480	

● 운영자료 분석(2008년 01월 ~ 2015년 09월, 7년 9개월).

→ 우천시 우천시 유입량은 710,101^{m³}/일로서 이 때 강우량은156.5mm

구분	강수량 (mm)	유입량 (^{m³} /일)	비고
평균	10.3	289,404	
최대	156.5	710,101	2013년 06월 18일
최소	0.1	204,122	

→ 우천시 유입하수량은 강우량에 따라 계속 증가하지 않고 수렴함(500,000~550,000^{m³}/일)





다) 사업의 필요성 검토

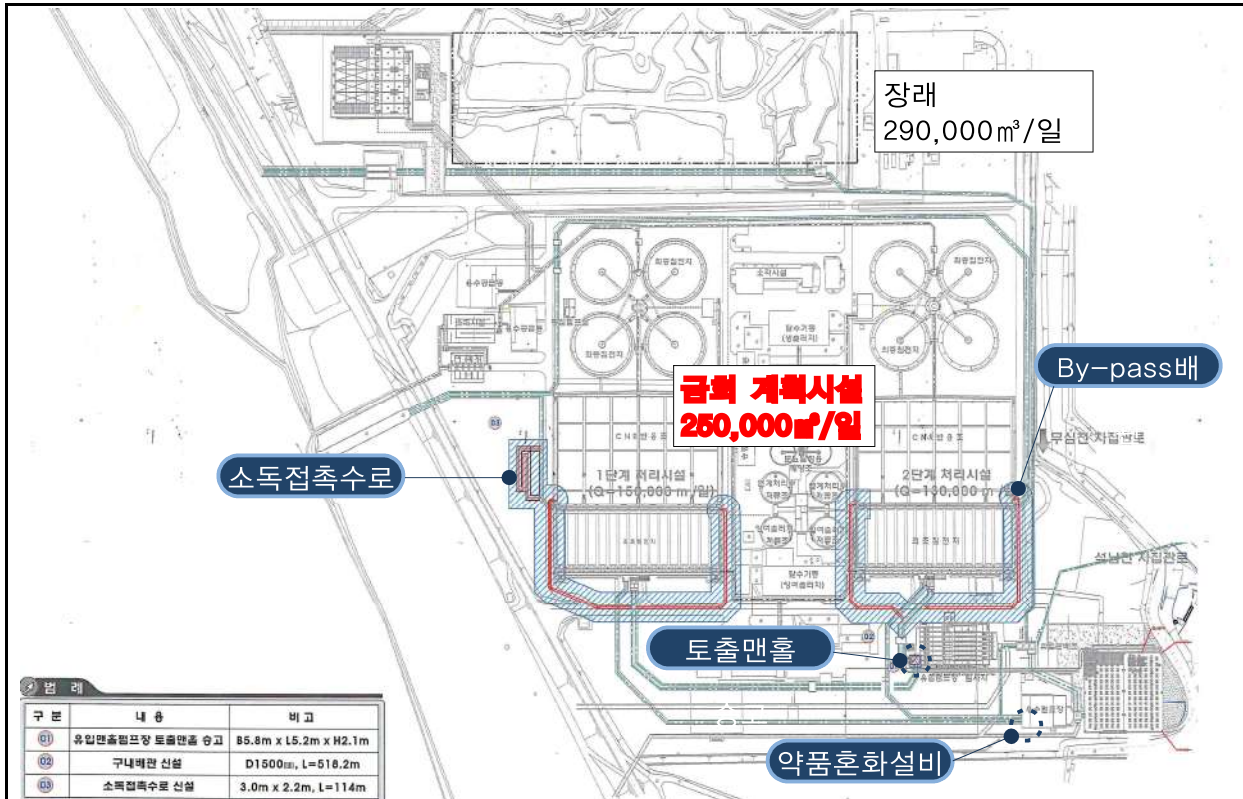
● 청주하수처리장 유입시설(3Q) 개량사업 기본 및 실시설계(2017.05)

- 간이공공하수처리시설의 타당성을 검토하기 위하여 기존 일차침전지 운영 현황, 여유용량, 연계처리수(반류수) 저류시설, 소독조 설치, 유량조정조의 우수저류조로 활용 등에 대하여 「청주공공하수처리장 유입시설(3Q) 개량사업 기본 및 실시설계(2017.05)」 상의 내용을 검토
- 우천시 계획하수량(820,000㎥/일에 대한 단계별 시설계획을 수립

◎ 시설개요

우천시 계획하수량	급회 시설개비 (기존시설 일부 개량)		3단계 총설	장래 간이공공하수 처리시설
	공공하수처리시설	간이공공하수처리시설		
820,000 ㎥/일	280,000 ㎥/일	250,000㎥/일	70,000 ㎥/일	220,000㎥/일

◎ 시설물 계획평면도



제6장 공공하수처리시설계획

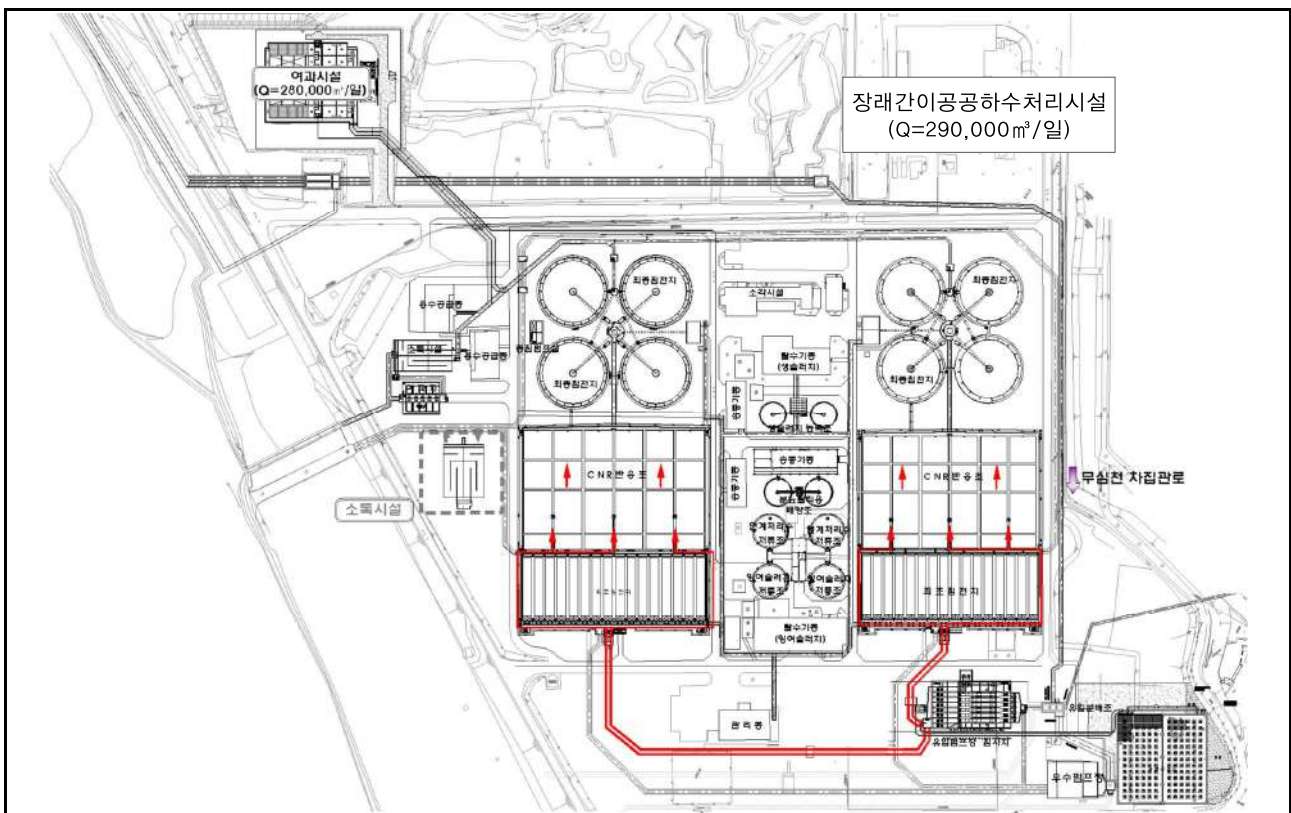
◎ 주요시설 제원

구분	사설제원 (m)	비고
유입펌프장 방류수조	B5.8m x L5.2m x H2.1m(승고)	
금회 : 250,000m³/일	By-pass배관 (1차침전지~생 물반응조)	강관 D1500mm, L= 518.2m
	소독접촉수로	3.0m x 2.2m, L=114m
	약품혼화설비	혼화교반기 : 2.4mW × 2.4mL × 5.9mH x 9대
		250,000m³/일

◎ 처리계획 검토

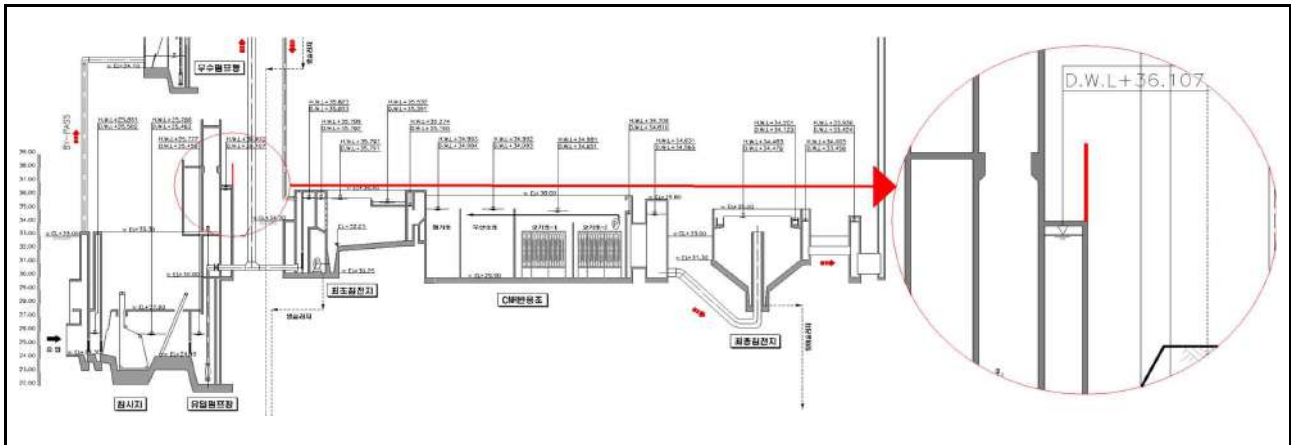
1) 1Q처리

- ① 우천시 1Q는 침사지 유입펌프장에서 유입수로를 거쳐 1차침전지 유입수로 유입
- ② 유입수조에서 1차침전지로 유입시키지 않고 생물반응조로 By-pass함
- ③ CNR 반응조에서 생물학적 처리를 한 후 2차침전지에서 침전
- ④ 2차침전지에서 침전공정을 거친 후 총인처리시설, 소독시설을 거쳐 미호천으로 방류

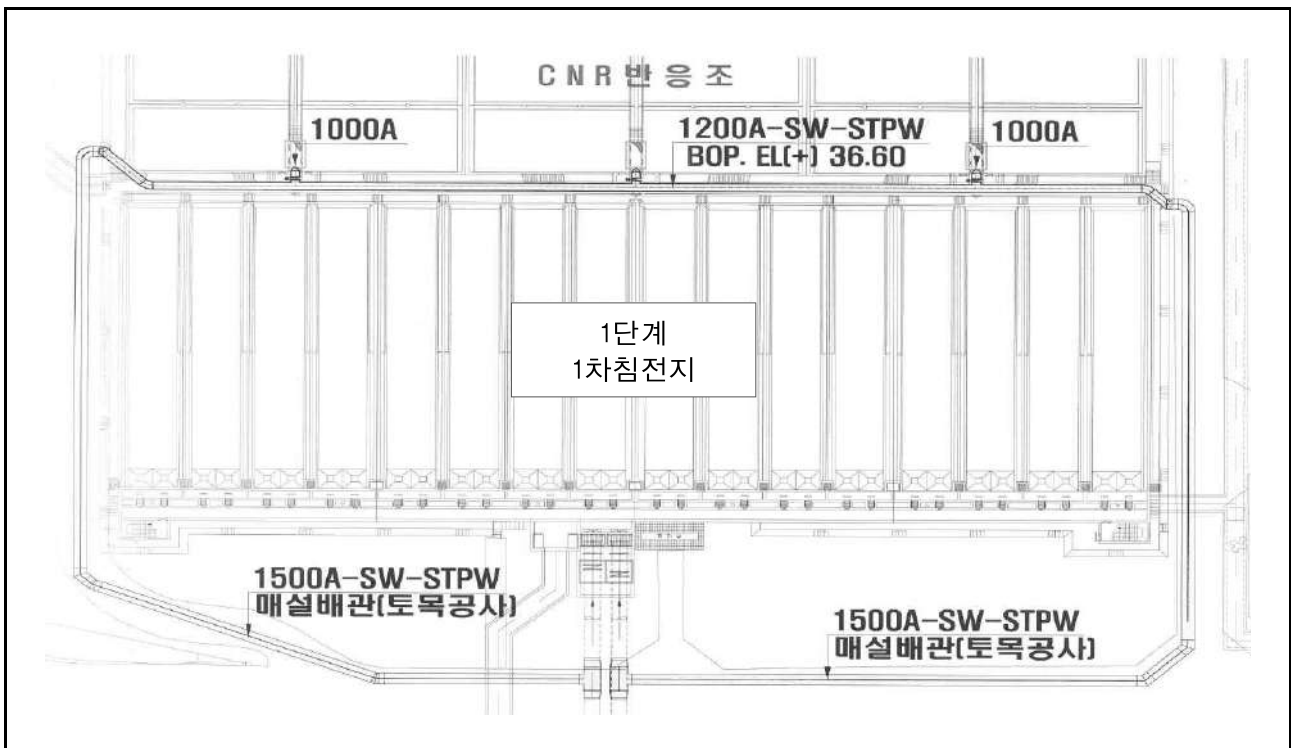




－ 침사지 유입펌프장 방류수조 승고



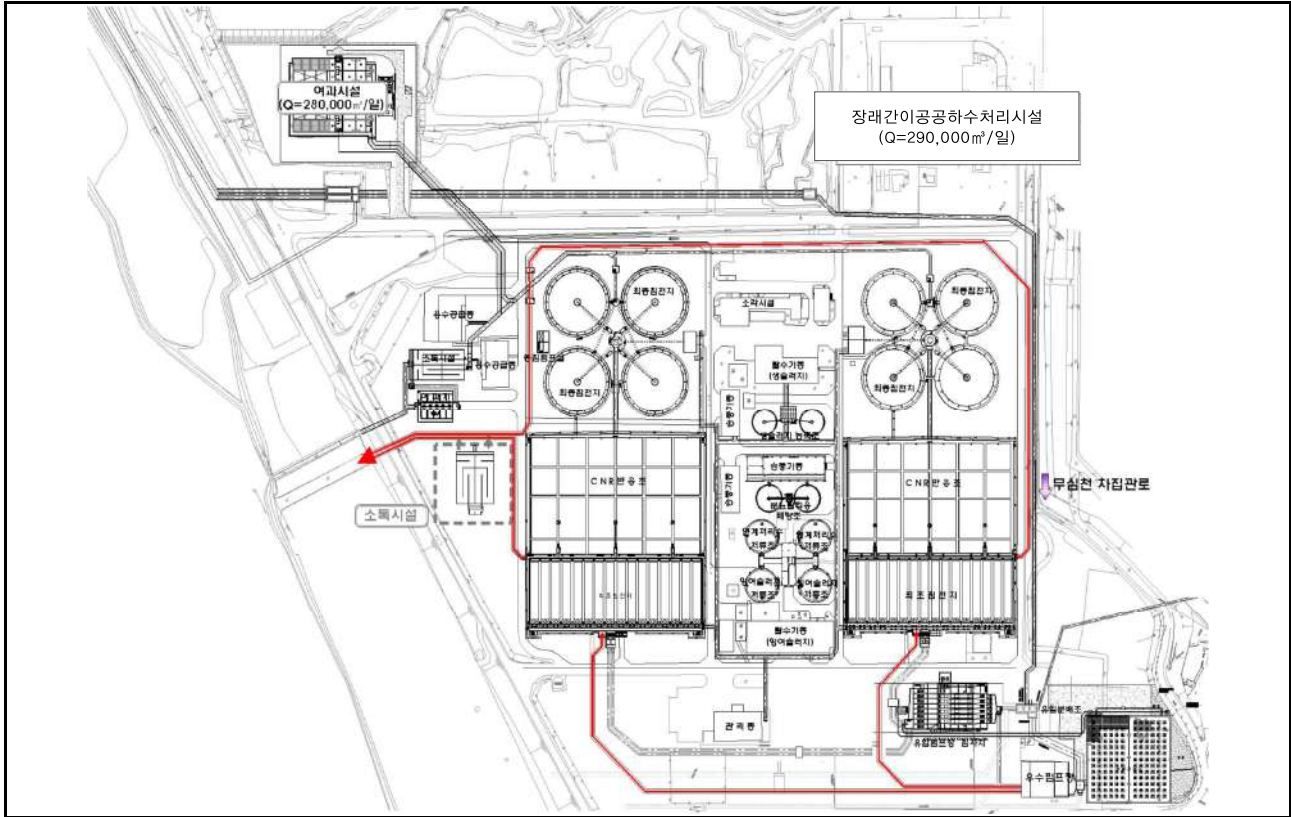
－ 1차침전지 유입수조에서 생물반응조까지 By-pass관로 설치



2) 2Q처리

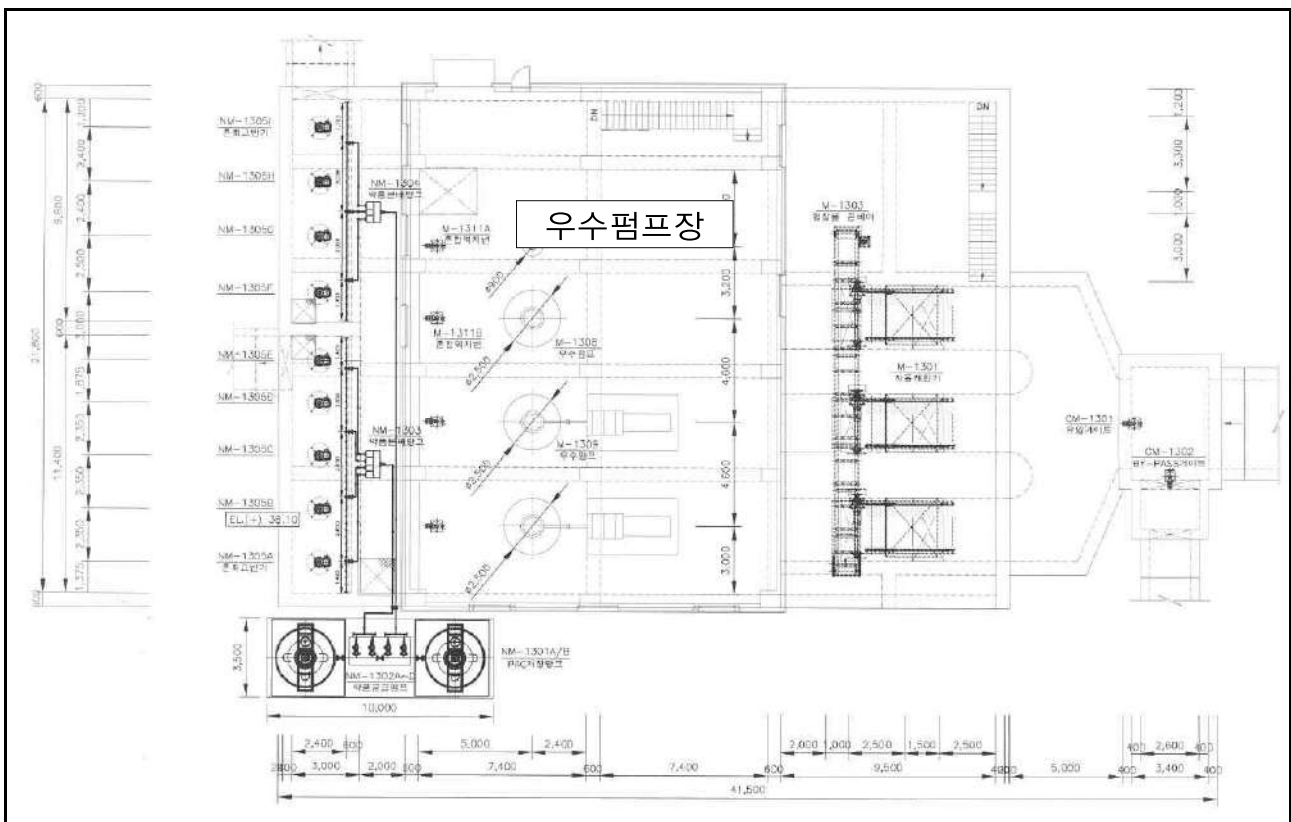
- ① 우천시 나머지 2Q는 침사지 전단의 유입분배조에서 우수펌프장으로 보냄
- ② 우수펌프장 방류부에 약품투입시설을 설치하여 응집(혼화) 유도
- ③ 응집을 거친 하수는 유입수로에서 관내혼화를 유도하여 플러를 형성시킴
- ④ 플러가 형성된 2Q 하수를 1차침전지로 유입시켜 침전공정을 거치게 한 후 By-pass관으로 소독시설로 이송
- ⑤ 소독시설에서 소독 후 미호천으로 방류

제6장 공공하수처리시설계획



◎ 시설물

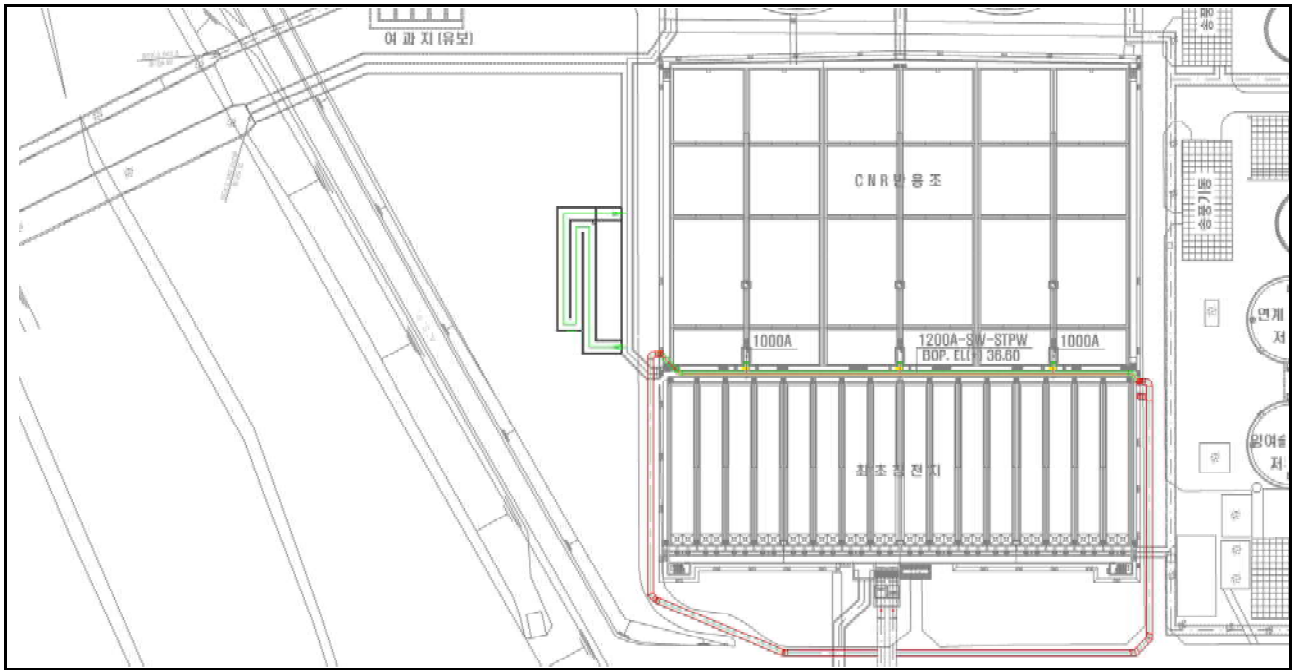
- 우수펌프장 후단에 약품투입시설 설치



밀도 경계 으뜸 형식



– 접촉시간이 부족한 1단계 유출BOX에 소독접촉수로 설치



◎ 개략 공사비

(단위 : 백만원)

구분	공사비	비고
소요사업비	9,976	
1. 공사비	8,489	
토목공사	3,840	
기계공사	3,818	
전기 및 계측제어 공사	729	
시운전비	62	
폐기물처리비	40	
2. 시설부대경비	1,487	
설계비	670	
건설관리비	795	9.37%
시설부대비	22	0.26%

주) 현재 간이공공에 대한 설계가 진행 중이며, 공사비는 금회 120억, 장래 180억으로 계획하였음. 향후 재원협의 등의 절차가 남아있어 10장 재정계획에서는 전차에서 승인받은 190억으로 계획하였음.

2) 공공하수처리시설(500㎥/일 이상)

청주시에서 운영중인 공공하수처리시설의 경우 하수관거의 노후 및 불량으로 I/I유입량이 증가하여 하수의 유입성상이 저유량, 저농도로 유입되는 것으로 판단된다. 다음은 청주시 관내 처리시설 기술진단을 미 실시한 공공하수처리시설의 운영현황 조사 결과 문제점을 개선하기 위한 개량계획을 검토하였다.

<표 6.1-26> 공공하수처리시설 운영현황

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개량계획 검토	비고
강내	4,000	- 고농도 질소 유입으로 생물반응조의 질산화 및 탈질화에 필요한 용량 부족 - 계획 대비 탈수슬러지 발생량 높음 - 불명수 다량유입	- 생물반응조(2지) 및 최종침전지의 증설 또는 시설보완 필요 - 탈수설비 증설 필요	
문의 (미천)	1,000	시설노후 및 불명수 다량유입	처리시설 개선	
오송	2,000	- 폴리머 용해조보다 원액탱크가 하부에 있어 층분리 및 펌프막힘현상 발생 - 맨홀펌프장, 관로에 다량의 우수유입 - 침사맨홀 미설치로 펌프막힘현상 발생	- 원액탱크 이설 또는 저속교반기 설치 - 맨홀펌프장, 관로 정비 - 침사맨홀 설치	
옥산	2,600	총인처리시설 디스크필터 전면 교체(`16년) : 보증 3~5년	처리시설 개선	
품곡	500	시설노후 및 불명수 다량유입	처리시설 개선	

(2) 소규모 공공하수처리시설($Q=500\text{m}^3/\text{일}$ 미만) 문제점

1) 소규모 공공하수도 문제점

청주시의 운영중인 소규모 공공하수처리시설 대부분은 고도처리공정 도입전이거나 시설을 개량하여 영양염류를 제거하고 있으며, 고도처리공정 도입 후에도 하수의 유입성상이 저유량, 저농도를 나타내고 있는 실정이다.

이는 소규모하수도 대부분의 문제점이며, 관로 및 맨홀부의 노후, 불량으로 생활오수 보다는 지속적인 I/I유입이 원인인 것으로 판단되며, 유기물(BOD, COD, SS) 제거효율은 일반적으로 양호하나 영양염류(T-N, T-P) 제거효율이 저하되는 등 처리장 정상운영에 문제점이 발생되고 있다.

다음의 「공공하수도시설 설치사업 업무지침 개정(환경부, 2014.1)」 상의 내용에서 나타낸 바와 같이 저유량, 저농도 유입인 대부분의 소규모 공공하수처리시설은 하수관로의 문제점 조사 및 정비가 시급한 것으로 판단된다.

“유입수질이 설계수질의 50%미만, 유입하수량이 계획하수량의 60%이내, C/N비가 3.5이하인 시설은 하수관거의 문제점 조사 및 최소한 상기 각 항목이 그 이상으로 개선되는 시점에 맞추어 고도처리시설이 완료되도록 한다.”

또한, (구)청주시와 (구)청원군이 통합되면서 기존 소규모 공공하수처리시설에 대한 전차년도 기술진단 및 개량공사에 대한 관리 미흡으로 자료가 분실되었고 시설 및 운영사항에 대한 일부 오기재 등의 문제점도 있는 실정이다.

추가적으로 $50\text{m}^3/\text{일}$ 미만 소규모 공공하수처리시설은 기술진단을 미실시한 시설이 많아 별도의 재원마련을 통한 기술진단 실시가 필요하다.

상기의 현황과 지침상의 내용을 바탕으로 소규모 공공하수처리시설의 운영현황을 검토한 결과, 최근에 신설되거나 기술진단 실시 후 시설이 개량되어 방류수질이 법적 기준을 대부분 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

그러나 일부 소규모 공공하수처리시설은 유입수질 및 유입하수량 변동이 심해 시설의 정상운영 및 수질기준 초과가 우려되므로, 하수관로를 포함한 처리시설 기술진단을 우선적으로 실시하여 정확한 문제점/개선방안 도출을 통해 관로정비, 처리시설 전면/부분 개선 또는 연계처리 방안 등의 계획수립이 필요하다.

다음은 운영중인 33개소의 소규모 공공하수처리시설의 운영현황을 조사하여 현 시설의 운영실태를 분석하고 향후 개선방향을 검토하였다.

<표 6.1-26> 소규모 공공하수처리시설 문제점 검토

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개선방향	비고
선바위	20	•2012년 이후 유입하수량이 평균 3㎥/일 이하로 시설용량 대비 15% 수준 •유입수질은 56mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 28%정도로 유입 •기존시설을 개선하여 T-N, T-P 제거기능 강화에 노력하고 있으나, 고농도 오수유입시 수질기준 초과가 우려됨	•운전방식 개선 또는 시설개량 방식의 개선이 필요 -저유량 유입에 따른 계열화 운전이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관을 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 고도처리공정 도입이 필요	
중리	20	•2012년 이후 유입하수량이 평균 13㎥/일 이하로 시설용량 대비 65% 수준 •유입수질은 87mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 44%정도로 유입 •기존시설에 YM접촉폭기조를 설치하여 T-N, T-P 제거기능 강화에 노력하고 있으나, 고농도 오수유입시 수질기준 초과가 우려됨	•운전방식 개선 또는 시설개량 방식의 개선이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관을 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 고도처리공정 도입이 필요	
묵방1	80	•2012년 이후 유입하수량이 평균 50㎥/일 이하로 시설용량 대비 63% 수준 •유입수질은 92mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 46%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관을 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
묵방2	25	•2012년 이후 유입하수량이 평균 14㎥/일 이하로 시설용량 대비 56% 수준 •유입수질은 89mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 45%정도로 유입	•운전방식 개선 또는 시설개량 방식의 개선이 필요 -저유량 유입에 따른 계열화 운전이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관을 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
비중문화	190	•2012년 SMMIAR공법으로 개량하여 운전중이나 •2012년 이후 유입하수량이 평균 91㎥/일 이하로 시설용량 대비 48% 수준 •유입수질은 73mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 35%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 -저유량 유입에 따른 계열화 운전이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관을 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	



<표 6.1-26> 소규모 공공하수처리시설 문제점 검토<표 계속>

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개선방향	비고
우산2	20	•2007년 SMMIAR공법으로 개량하여 운전중이나 •2012년 이후 유입하수량이 평균 9㎥/일 이하로 시설용량 대비 45% 수준 •유입수질은 66mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 33%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 -저유량 유입에 따른 계열화 운전이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
저곡1	40	•2007년 KSMBR공법으로 개량하여 운전중이나 •2012년 이후 유입하수량이 평균 9㎥/일 이하로 시설용량 대비 23% 수준 •유입수질은 70mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 35%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 -저유량 유입에 따른 계열화 운전이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
저곡2	30	•2012년 이후 유입하수량이 평균 18㎥/일 이하로 시설용량 대비 60% 수준 •유입수질은 65mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 33%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
외수	35	•2012년 이후 유입하수량이 평균 25㎥/일 이하로 시설용량 대비 71% 수준 •유입수질은 95mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 50%정도로 유입 •기존시설에 YM접촉폭기조를 설치하여 T-N, T-P 제거기능 강화에 노력하고 있으나, 고농도 오수유입 시 수질기준 초과가 우려됨	•운전방식 개선 또는 시설개량 방식의 개선이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
초정	60	•2008년 FNR공법으로 개량하여 운전중이나 •2012년 이후 유입하수량이 평균 39㎥/일 이하로 시설용량 대비 65% 수준 •유입수질은 74mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 35%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	

<표 6.1-26> 소규모 공공하수처리시설 문제점 검토<표 계속>

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개선방향	비고
우산1	34	•2012년 이후 유입하수량이 평균 35㎥/일 이하로 시설용량 대비 103% 수준으로 평균초과 유입 •유입수질은 75mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 38%정도로 유입 •T-N, T-P 등 영양염류 제거율이 다소 떨어져 수질기준 초과가 우려됨	•운전방식 개선 또는 시설개량 방식의 개선이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 유량조정조 운전방법을 개선과 C/N 비 조절을 위해 외부탄소원 투입 •처리시설 및 오수관로에 대한 기술진단을 실시하여 세부 문제점을 도출하고 내수STP 연계처리 및 시설폐쇄 계획을 수립	
용두	45	•2012년 이후 유입하수량이 평균 16㎥/일 이하로 시설용량 대비 36% 수준 •유입수질은 101mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 50%정도로 유입 •T-N, T-P 등 영양염류 제거율이 다소 떨어져 수질기준 초과가 우려됨	•시설개량 방식의 개선이 필요 -저유량 유입에 따른 계절화 운전이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 고도처리공정 도입이 필요	
인풍정	35	•2012년 이후 유입하수량이 평균 19㎥/일 이하로 시설용량 대비 51% 수준 •유입수질은 56mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 28%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
구방	50	•2008년 KS-MBR공법으로 개량하여 운전중 •2012년 이후 유입하수량이 평균 25㎥/일 이하로 시설용량 대비 50% 수준이나 여름철 유입량은 시설용량에 근접 •유입수질은 107mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 52%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •여름철 시설용량 근접 유입 및 저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	



<표 6.1-26> 소규모 공공하수처리시설 문제점 검토<표 계속>

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개선방향	비고
어암	25	•2009년 HANT공법으로 개량하여 운전중 •2012년 이후 유입하수량이 평균 20㎥/일 이하로 시설용량 대비 80% 수준 •유입수질은 64mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 32%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
미원월용	18	•2012년 이후 유입하수량이 평균 2㎥/일 이하로 시설용량 대비 11% 수준 •유입수질은 60mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 30%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 -저유량 유입에 따른 계절화 운전이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
금관	34	•2012년 이후 유입하수량이 평균 25㎥/일 이하로 시설용량 대비 74% 수준 •유입수질은 54mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 27%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 하천에 인접하여 위치하고 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
금관산촌	60	•2012년 이후 유입하수량이 평균 33㎥/일 이하로 시설용량 대비 55% 수준 •유입수질은 126mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 63%정도로 유입 •처리장은 저지대로 집중호우시 우수 유입, 하천수 역류로 상습침수 발생 •T-N, T-P 등 영양염류 제거율이 다소 떨어져 수질기준 초과가 우려됨	•저농도 유입수질은 하천에 인접하여 위치하고 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 고도처리공정 도입이 필요하고 •근본적 피해 예방을 위해 처리시설 위치 이전 및 시설 전면개량이 필요	
옥화1	15	•2012년 이후 유입하수량이 평균 11㎥/일 이하로 시설용량 대비 73% 수준 •유입수질은 70mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 38%정도로 유입 •접촉산화공법으로 T-N, T-P 등 영양염류 제거율이 다소 떨어져 수질기준 초과가 우려됨	•시설개량 방식의 개선이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 고도처리공정 도입이 필요	

<표 6.1-26> 소규모 공공하수처리시설 문제점 검토<표 계속>

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개선방향	비고
대전지구	30	•2012년 이후 유입하수량이 평균 17㎥/일 이하로 시설용량 대비 50% 수준 •유입수질은 72mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 36%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 하천에 인접하여 위치하고 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
옥화2	10	•2012년 이후 유입하수량이 평균 9㎥/일 이하로 시설용량 대비 83% 수준 •유입수질은 58mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 32%정도로 유입 •기존시설에 YM접촉폭기조를 설치하여 영양염류 제거기능 강화에 노력하고 있으나, T-P 제거율이 다소 떨어져 수질기준 초과가 우려됨	•시설개량 방식의 개선이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 고도처리공정 도입이 필요	
고은	18	•2005년 호기성침전지 하수고도처리공법 도입 운전중 •2012년 이후 유입하수량이 평균 7㎥/일 이하로 시설용량 대비 35% 수준 •유입수질은 77mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 39%정도로 유입 •T-N, T-P 등 영양염류 제거율이 다소 떨어져 수질기준 초과가 우려됨	•저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 운전방식 개선이 필요	
노현	150	•2009년 T-N, T-P 등 영양염류 제거를 위해 일부시설 변경 •2012년 이후 유입하수량이 평균 99㎥/일 이하로 시설용량 대비 66% 수준 •유입수질은 63mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 32%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 하천에 인접하여 위치하고 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요 •1992년 가동후 일부시설 개선만 이루어져 노후시설의 전면적인 개선이 필요	



<표 6.1-26> 소규모 공공하수처리시설 문제점 검토<표 계속>

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개선방향	비고
구룡지구	60	•2012년 이후 유입하수량이 평균 31㎥/일 이하로 시설용량 대비 52% 수준이나 여름철 유입량은 시설용량에 근접 •유입수질은 85mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 43%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
산덕	30	•2012년 이후 유입하수량이 평균 25㎥/일 이하로 시설용량 대비 83% 수준 •유입수질은 84mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 42%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
소전지구	35	•2012년 이후 유입하수량이 평균 28㎥/일 이하로 시설용량 대비 80% 수준 •유입수질은 83mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 42%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
소전2	35	•2012년 이후 유입하수량이 평균 28㎥/일 이하로 시설용량 대비 80% 수준 •유입수질은 87mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 44%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
하석	30	•2012년 이후 유입하수량이 평균 16㎥/일 이하로 시설용량 대비 53% 수준 •유입수질은 87mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 44%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	
강내기존	20	•2009년 FNR공법으로 개량하여 운전중 •2012년 이후 유입하수량이 평균 18㎥/일 이하로 시설용량 대비 88% 수준 •유입수질은 44mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 22%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비가 필요	

<표 6.1-26> 소규모 공공하수처리시설 문제점 검토<표 계속>

시설명	처리용량 (㎥/일)	운영실태	개선방향	비고
강내문화	30	•구조물 노후화가 심각하여 붕괴 위험이 있음 •2012년 이후 유입하수량이 평균 19㎥/일 이하로 시설용량 대비 63% 수준 •유입수질은 120mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 60%정도로 유입	•붕괴사고 방지를 위해 전면적 시설 개선이 필요 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비 필요 •T-N, T-P 처리효율 향상을 위해 고도처리공정 도입이 필요	
북이용계	40	•2012년 이후 유입하수량이 평균 27㎥/일 이하로 시설용량 대비 68% 수준 •유입수질은 80mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 40%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 하천에 인접하여 위치하고 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비 필요	
내추문화	150	•2012년 SMMIAR공법으로 개량하여 운전중이나 •2012년 이후 유입하수량이 평균 106㎥/일 이하로 시설용량 대비 71% 수준 •유입수질은 73mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 37%이하로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 적절히 운영·관리되고 있음 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비 필요	
인경	20	•2012년 이후 유입하수량이 평균 2㎥/일 이하로 시설용량 대비 10% 수준 •유입수질은 56mg/ℓ (BOD기준)이하로 설계수질 대비 28%정도로 유입	•처리시설 방류수질은 법적 이내로 운영·관리되고 있으나 유입유량 극히 적어 정상 운전 어려움 •저농도 유입수질은 노후 및 불량관로를 통한 청천시 및 우기시 I/I유입 영향으로 판단, 우선적으로 오수관로에 대한 기술진단 및 정비 필요	

주) 묵방3소규모는 2016년 가동개시로 가동일수가 적어 운영실태 분석에서 제외하였음



6.2 계획의 기본 방향

6.2.1 시설계획

(1) 기본방향

공공하수처리시설 계획은 앞에서 언급한 제반 문제점을 해결하고 최종목표년도인 2035년까지 합리적인 단계별 하수처리시설 사업의 시행을 위하여 다음과 같은 기본방향을 설정하여 기본계획을 수립하였다.

1) 단위공정별 시설물 개선

- 단위공정별 시설물 개선방안은 각 처리시설별 기술진단에 의한 시설개선 방향과 부합하도록 계획하였다.

2) 하수처리시설 신·증설

- 수계별 혹은 소구역을 단위로 하는 발생원처리방식을 도입하여 발생원 중심의 중·소하수처리시설 체계를 확대하는 것을 기본 방향으로 한다.
- 다만 처리시설의 합리적인 증설계획을 수립하기 위해서 기존 관거시설과 처리시설의 활용이 가능한 범위 내에서 경제성, 향후 연계처리 등을 주의해서 처리구역 변경을 검토한다.

3) 세부 계획수립 방향

- 기존 하수처리시설의 운전실태 조사결과를 토대로 한 문제점 분석 및 계획 시점의 설계기준을 평가한다.
- 처리시설의 문제점 분석과 계획 설계기준 평가를 기초로 하여 기존시설 보완방향 및 향후 시설에 대한 적정 시설계획을 수립한다.
- 기존 처리구역의 하수발생량 및 처리시설 확장가능성 여부, 경제성 등을 종합적으로 검토하여 처리구역의 재분할 계획을 수립한다.
- 인구 등 계획지표 분석에 의한 처리구역별 적정 하수량 산정 및 이에 따른 처리시설별, 단계별 사업계획을 수립한다.
- 하수처리시설 방류수 수질기준을 검토하여 적정 방류수질을 제시한다.
- 하수처리시설과 환경기초시설의 연계처리에 따른 영향분석 및 처리방안을 검토한다.

- 수처리방식 및 슬러지처리방식을 검토, 제시한다.
- 영양염류(T-N, T-P)제거를 위한 기존 하수처리시설 및 신설 하수처리시설의 고도 처리 방안을 검토한다.
- 하수처리시설로 유입이 어려운 일부 취약지역은 소규모 하수처리방안(소규모 하수도 정비계획 참조)을 검토한다.
- 하수처리시설 공원화 계획 등을 통하여 하수처리시설을 주민친화, 친환경 공간조성 방안을 검토한다.

(2) 사업목표

하수처리시설에 대해 앞에서 검토한 여러 가지 문제점을 해결하고 방류수역의 수질보전, 하수의 자원화 활용 등 선진 하수처리 System을 실현하기 위해 다음과 같이 하수처리시설 분야의 사업목표를 설정하였다.

1) 처리시설 용량 확보

- 처리구역 분할, 처리시설 신설 및 증설을 검토하여 청주시 일최대 하수량 예측의 최적화를 통한 중·장기 시설용량 계획수립
- 관거 정비를 통한 지하수 유입 저감

2) 처리수 재활용

- 하천 중·상류 지역에 하수처리시설을 건설하여 처리수를 하천에 방류함으로써 하천의 건천화를 방지하고 자연 하천정비에 따른 생태계보전 및 친수공간 확보
- 하수처리시설 처리수를 고도처리(3차처리)하여 주변지역의 중수도로 활용(화장실 용수, 공업용수, 조경용수 등)

3) 하수처리시설 공원화 등을 통한 주민친화시설 및 공간조성 계획

- 하수처리시설을 상부복개 또는 지하화하여 공원 및 체육시설 등을 조성
- 지역주민에게 휴식공간을 제공하여 처리시설에 대한 인식전환
- 탈취시설을 완비하여 주변 주민 거부감 최소화
- 하수처리시설 내에 홍보관 등을 설치하여 시민·학생 견학 및 환경교육장화

4) 하수찌꺼기 최종 처리·처분방안 개선

- 하수찌꺼기(슬러지)를 재활용할 수 있는 처리시설 도입 및 연료화, 건설자재화, 퇴비화 등 자원화 방안 검토



- 방류수질강화 등 여건 변화에 따른 장래 하수찌꺼기(슬러지) 발생량을 검토하여 찌꺼기 처리시설의 용량 증설 방안 검토

5) 법정 방류수 수질기준 준수

- 장래 지속적인 수질환경 기준 강화에 대비하고 방류수역의 수질개선을 위해 고도 처리(질소·인 제거)시설 도입
- 부영양화 원인물질(T-P) 및 유기물질(BOD, COD) 처리시설 도입

6.2.2 가덕처리구역 청주 공공하수처리시설에 통합처리

(1) 주요 변경내용

- 가덕(Q=800m³/일, 신설) 처리구역 내 발생하수를 청주 공공처리시설에 통합처리
- 당초 소규모 처리시설로 계획한 상대(Q=100m³/일) 발생하수를 청주 공공처리시설에 통합처리

<표 6.2-1> 주요 변경 내용

구 분		당 초	변 경	통 과	비 고
청주 처리 구역	목 표 년 도	2030년	2030년	-	
	처 리 구 역 (km²)	54.77	55.93	(증)1.16	
	하수처리인구 (인)	794,621	786,544	(감)8,077	
	계 획 하 수 량 (m³/일)	344,709	341,815	(감)2,894	
	계획수질 (mg/L)	BOD	184	184	
		COD	165	165	
		SS	203	203	
		T-N	35.1	35.0	
		T-P	5.4	5.0	
	하수처리시설용량(m³/일)		350,000	350,000	-
	하수관로(km)	신 설	-	9.948	(증)9.948 통합 처리관로

자료) 청주시 하수도정비 기본계획 부분변경(가덕처리구역 통합처리)(2016.4, 청주시)

(2) 처리구역

본 계획 하수처리구역은 경제성, 장래 유지 관리성, 통합처리 및 개별처리 경제성 검

제6장 공공하수처리시설계획

토등을 고려하여, 기존 『청원군 하수도정비 기본계획 변경(2012)』 상 장래 계획으로 승인된 가덕 공공 하수처리시설 및 상대 소규모 하수처리시설을 청주 공공하수처리시설에 통합 처리하도록 계획하였다.

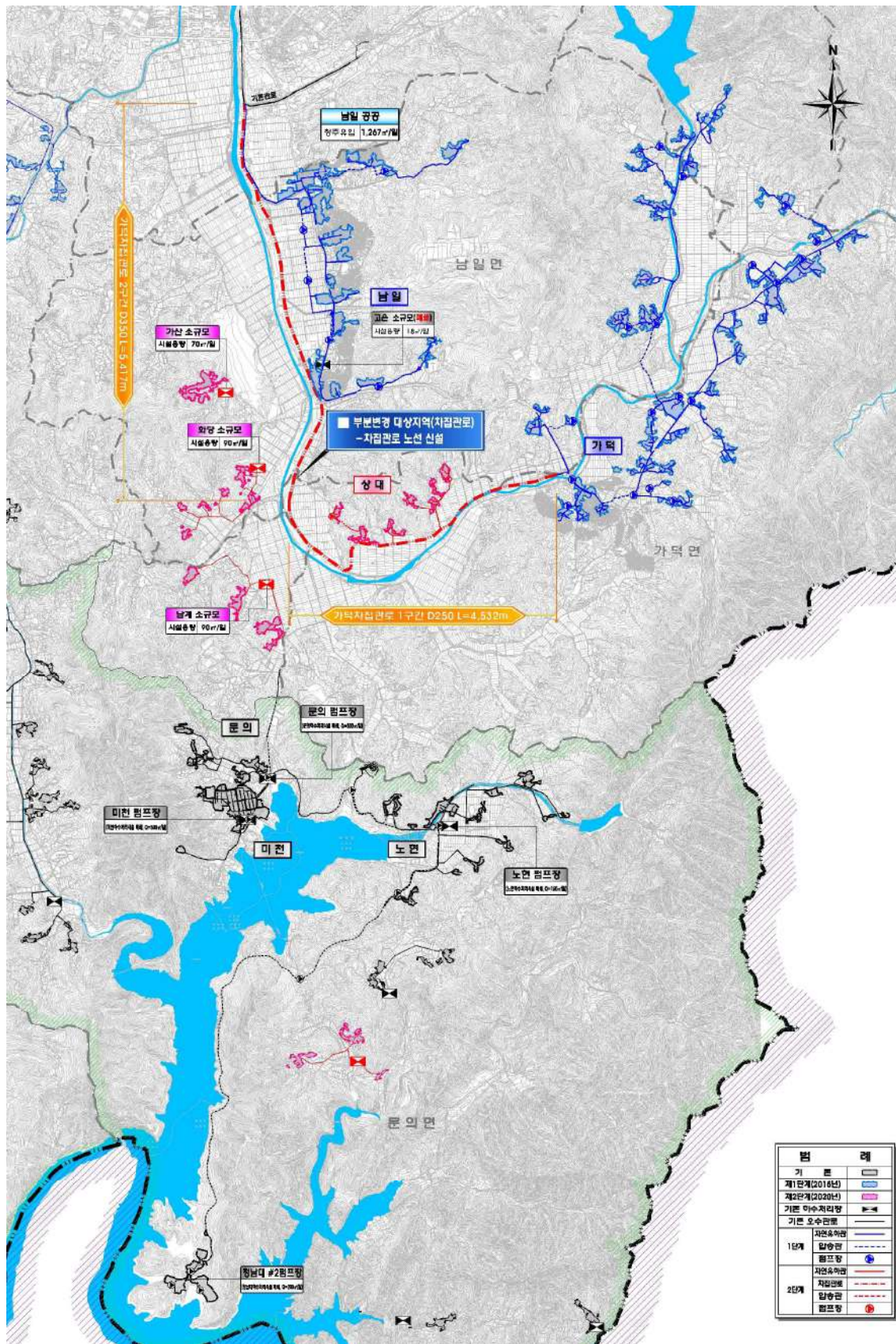
금회 부분변경에 따른 전차 하수도 정비 대비 하수처리구역 변경은 아래 표와 같이 (구)청원군 연계처리구역 중 전차 하수도정비에서 승인된 연계 처리구역을 제외한(음영 부분)면적이 추가되어 2030년 기준으로 54,769km²에서 55,934km²로 1,165km² 증가되었다.

<표 6.2-2> 하수처리구역(변경)

(단위 : km²)

행정 구역	처리 구역	처리 분구	1단계 (2016년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)	비고		
총계 (km ²)			53,047	55,934	55,934	55,934			
(구) 청주시	합계 (km ²)		50,699	53,443	53,443	53,443			
	상당구	계	22,769	24,233	24,233	24,233			
		발산천	3,746	4,018	4,018	4,018			
		울량천	소계	3,864	3,864	3,864	3,864		
			울량	2,853	2,853	2,853	2,853		
			내덕	1,011	1,011	1,011	1,011		
		무심천	소계	5,318	5,318	5,318	5,318		
			우암	1,984	1,984	1,984	1,984		
			중앙	1,719	1,719	1,719	1,719		
		명암천	성안	1,615	1,615	1,615	1,615		
			소계	3,457	3,492	3,492	3,492		
			명암	0,740	0,740	0,740	0,740		
		영운천	금천	2,717	2,752	2,752	2,752		
			소계	2,881	3,541	3,541	3,541		
			영운	1,227	1,227	1,227	1,227		
		월운천	용암	1,654	2,314	2,314	2,314		
			월운천	3,503	4,000	4,000	4,000		
			흥덕구	계	27,930	29,210	29,210	29,210	
		사직운천		소계	5,830	5,830	5,830	5,830	
				운천	2,523	2,523	2,523	2,523	
				사직	3,307	3,307	3,307	3,307	
		석남천		소계	15,069	15,069	15,069	15,069	
	봉명			1,359	1,359	1,359	1,359		
	사창			4,445	4,445	4,445	4,445		
	가경			5,013	5,013	5,013	5,013		
	강서			3,755	3,755	3,755	3,755		
	지동			0,497	0,497	0,497	0,497		
	수곡	소계		6,704	6,704	6,704	6,704		
		수곡		2,472	2,472	2,472	2,472		
		분평	4,232	4,232	4,232	4,232			
	문암		0,327	1,607	1,607	1,607			
	(구)청원군	연계처리구역		1,284	1,326	1,326	1,326		
	(통합) 청주시	상당구	합계 (km ²)	1,064	1,165	1,165	1,165		
가덕			소계	1,064	1,165	1,165	1,165		
			가덕	1,064	1,064	1,064	1,064	공공	
			상대	-	0,101	0,101	0,101	소규모	

자료) 청주시 하수도정비 기본계획 부분변경(가덕처리구역 통합처리)(2016.4, 청주시)



<그림 6.2-1> 가덕처리구역 통합처리 계획평면도(변경)

<표 6.2-3> 가덕처리구역 하수처리인구(변경)

(단위 : 인)

행정 구역	처리 구역	처리 분구	1단계 (2016년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)	비고		
총계 (인)			672,839	730,028	759,314	786,544			
(구) 청주시	합계 (인)		672,839	726,284	755,793	783,039			
	상당구	계		254,862	286,404	295,693	304,684		
		발산천		14,972	17,244	18,023	18,618		
		울량천	소계	56,145	61,033	63,438	65,787		
			울량	45,378	49,985	52,203	54,309		
			내덕	10,767	11,048	11,235	11,478		
		무심천	소계	44,393	52,890	53,712	54,241		
			우암	18,537	19,606	19,969	20,325		
			중앙	12,771	13,623	13,950	14,050		
			성안	13,085	19,661	19,793	19,866		
		명암천	소계	55,414	58,113	59,937	61,958		
			명암	11,504	12,336	12,654	12,941		
			금천	43,910	45,777	47,283	49,017		
		영운천	소계	57,113	59,882	62,780	65,208		
			영운	21,278	22,045	22,866	23,647		
			용암	35,835	37,837	39,914	41,561		
		월운천		26,825	37,242	37,803	38,872		
		흥덕구	계		417,977	439,880	460,100	478,355	
			사직운천	소계	81,899	87,695	90,965	94,095	
				운천	27,582	28,188	29,449	30,686	
	사직			54,317	59,507	61,516	63,409		
	석남천		소계	229,239	237,946	250,178	260,868		
			봉명	19,462	20,181	21,230	22,133		
			사창	58,318	60,752	63,673	66,339		
			가경	103,634	105,986	111,483	116,390		
			강서	46,601	49,803	52,372	54,527		
			지동	1,224	1,224	1,420	1,479		
	수곡		소계	106,531	108,703	113,220	117,555		
			수곡	37,324	38,264	39,433	40,666		
		분평	69,207	70,439	73,787	76,889			
	문암		308	5,536	5,737	5,837			
(통합) 청주시	상당구	합계 (인)		－	3,744	3,521	3,505		
		가덕	소계	－	3,744	3,521	3,505		
			가덕	－	3,207	2,984	2,968	공공	
			상대	－	537	537	537	소규모	

자료) 청주시 하수도정비 기본계획 부분변경(가덕처리구역 통합처리)(2016.4, 청주시)



<표 6.2-4> 가덕처리구역 (일최대)계획하수량

(단위 : m³/일)

구분				1단계 (2016)	2단계 (2020)	3단계 (2025)	4단계 (2030)	비고	
(구) 청 주 시	청 주 처리구역	청주	생활오수	218,673	241,853	251,679	260,752		
			지하수 유입량	55,076	48,024	35,985	36,610		
			연계처리수	28,588	43,520	43,501	43,490		
			계	302,337	333,397	331,165	340,852		
(통합) 청 주 시	가 덕 처리구역	가덕	생활오수	－	840	782	778		
			지하수 유입량	－	83	78	77		
			소계	－	923	860	855		
		상대	생활오수	－	98	98	98		
			지하수 유입량	－	10	10	10		
			소계	－	108	108	108		
		계			－	1,031	968	963	
총계	하수처리인구			672,839	730,028	759,314	786,544		
	하수량			302,337	334,428	332,133	341,815		

자료) 청주시 하수도정비 기본계획 부분변경(가덕처리구역 통합처리)(2016.4, 청주시)

6.2.3 우산1처리구역 내수공공하수처리시설에 통합처리

(1) 목표연도

본 계획에서는 하수도정비기본계획 수립지침과 기존 하수도정비의 연계성을 고려하여 계획 목표연도를 2030년으로 설정하였다.

<표 6.2-5> 단계별 목표연도

구분	단계	당초	변경
단기	1단계	2015년	2015년
	2단계	2020년	2020년
장기	3단계	2025년	2025년
	4단계	2030년	2030년

(2) 처리구역

본 계획 하수처리구역은 경제성 및 장래 유지 관리성을 고려하여 우선1 소규모 하수처리구역을 내수공공하수처리시설에 통합 처리하도록 계획하였다.

<표 6.2-6> 하수처리구역(변경)

(단위 : km²)

처리구역	처리분구	1단계 (2015년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)	비고
총계		1.522	1.741	1.909	2.047	
내수처리구역	내수1	0.529	0.529	0.529	0.529	
	학평	0.019	0.019	0.019	0.019	
	세교	-	-	0.056	0.056	
	내수2	0.093	0.093	0.093	0.093	
	내수3	0.081	0.081	0.081	0.081	
	은곡3	0.142	0.142	0.142	0.142	
	신안	0.022	0.022	0.022	0.022	
	원통1	0.037	0.037	0.037	0.037	
	은곡1	0.034	0.034	0.034	0.034	
	은곡2	0.034	0.034	0.034	0.034	
	도원1	0.082	0.082	0.082	0.082	
	도원2	0.052	0.052	0.052	0.052	
	풍정1	0.095	0.095	0.095	0.095	
	덕암	0.096	0.096	0.096	0.096	
	형동2	0.072	0.072	0.072	0.072	

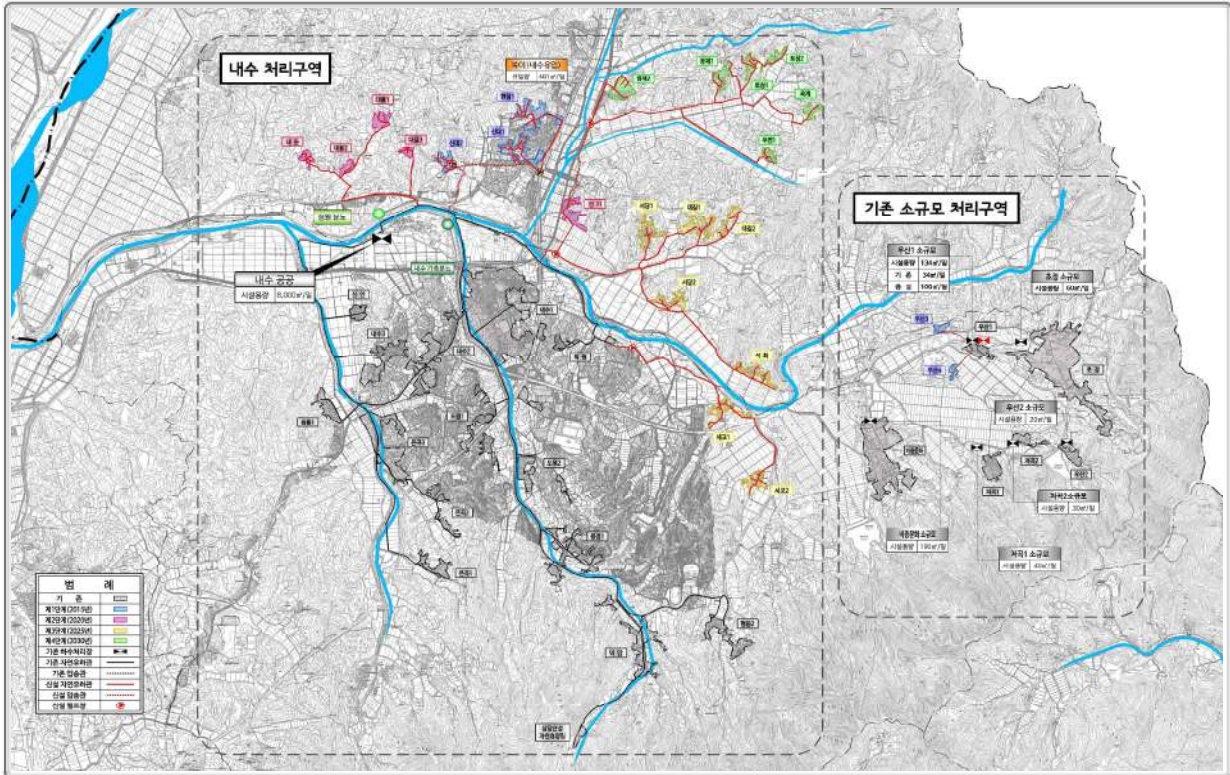


<표 6.2-6> 하수처리구역(변경) <표 계속>

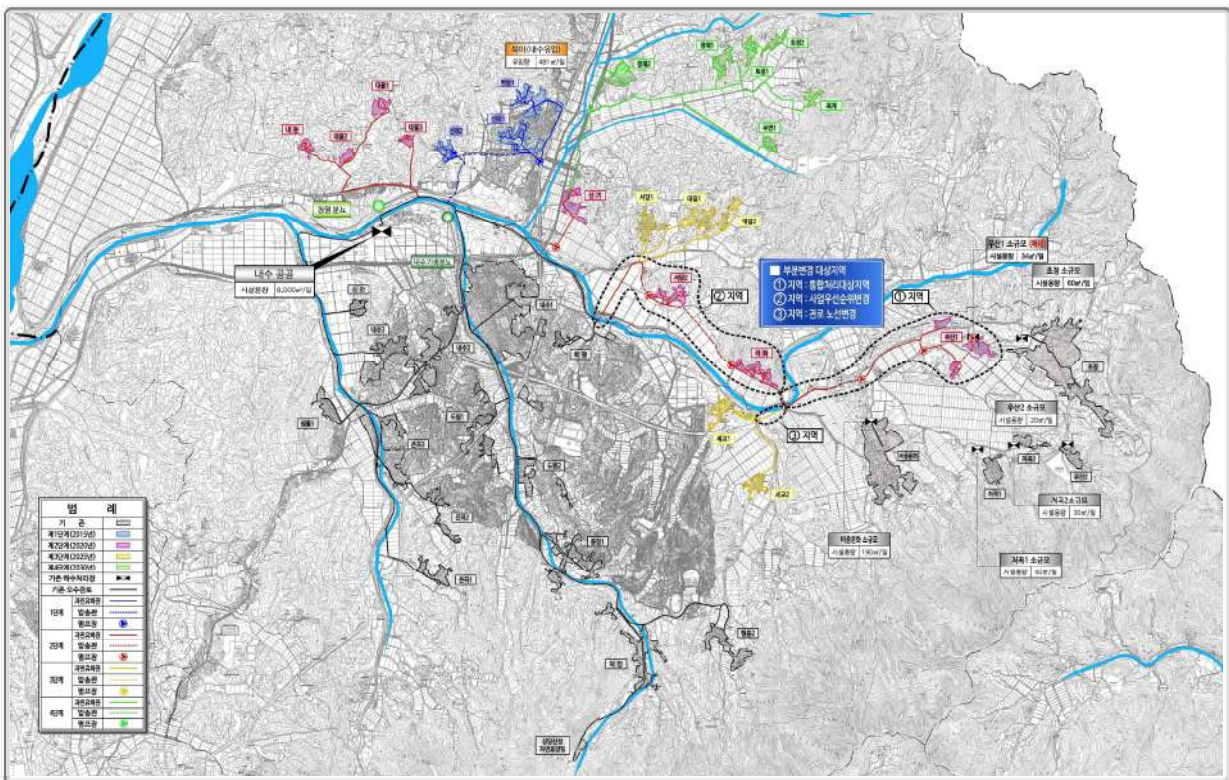
처리구역		처리분구	1단계 (2015년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)	비 고
내수처리구역	석화(북이)	현암1	0.059	0.059	0.059	0.059	
		신대1	0.054	0.054	0.054	0.054	
		신대2	0.021	0.021	0.021	0.021	
		대울1	—	0.023	0.023	0.023	
		대울2	—	0.015	0.015	0.015	
		대울3	—	0.011	0.011	0.011	
		내둔	—	0.015	0.015	0.015	
		장재1	—	—	—	0.031	
		장재2	—	—	—	0.042	
		토성1	—	—	—	0.020	
		토성2	—	—	—	0.015	
		옥계	—	—	—	0.014	
		부연1	—	—	—	0.016	
		신기	—	0.038	0.038	0.038	
		서당1	—	—	0.038	0.038	
		서당2	—	0.030	0.030	0.030	단계변경
		대길1	—	—	0.052	0.052	
		대길2	—	—	0.022	0.022	
		석화	—	0.036	0.036	0.036	단계변경
	통합처리구역	우산1	—	0.051	0.051	0.051	•내수처리구역으로통합처리

제6장 공공하수처리시설계획

(3) 통합처리계획도



<그림 6.2-2> 기존 하수도정비 계획평면도(당초)



<그림 6.2-3> 통합처리 계획평면도(변경)

밀도 경계 으뜸 청주



(4) 하수처리인구

<표 6.2-7> 내수처리구역 하수처량인구(변경)

(단위 : 인)

처리구역			1단계 (2016년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)	비 고
계			17,112	18,879	19,691	20,251	
내수처리구역	내수	내수1	5,924	6,062	6,170	6,242	
		학평	142	145	148	149	
		세교	-	-	258	261	
		내수2	3,802	3,888	3,959	4,004	
		내수3	208	213	217	219	
		은곡3	2,716	2,778	2,828	2,861	
		신안	99	101	103	104	
		원통1	124	127	129	130	
		은곡1	143	146	149	151	
		은곡2	200	205	209	211	
		도원1	258	263	268	271	
		도원2	2,273	2,326	2,367	2,395	
		풍정1	335	343	349	353	
		덕암	200	205	209	211	
		형동2	137	140	142	144	
	석화 (북이)	현암1	164	159	150	142	
		신대1	299	289	274	258	
		신대2	88	85	81	76	
		대율1	-	119	113	106	
		대율2	-	103	98	92	
		대율3	-	72	68	64	
		내둔	-	42	40	37	
		장재1	-	-	-	96	
		장재2	-	-	-	95	
		토성1	-	-	-	88	
		토성2	-	-	-	62	
		옥계	-	-	-	36	
		부연1	-	-	-	71	
		신기	-	232	220	207	
		서당1	-	-	94	88	
		서당2	-	114	108	102	단계변경
		대길1	-	-	117	110	
		대길2	-	-	98	92	
		석화	-	150	142	134	단계변경
	기존 소규모	우산1	-	572	583	589	

(5) 계획하수량

하수처리 인구계획에 대한 계획하수량은 다음과 같다.

<표 6.2-8> 내수처리구역 계획하수량(변경)

(단위 : m³/일)

구분		1단계 (2015년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)	비고	
총계	하수처리인구(인)		17,112	18,879	19,691	20,251	
	하수량		5,915	6,351	6,559	6,698	일최대
내수 처리구역	하수처리인구(인)		17,112	18,307	19,108	19,662	
	일평균	생활오수	4,133	4,348	4,483	4,573	
		지하수유입량	544	573	594	608	
		계	4,677	4,921	5,077	5,181	
	일최대	생활오수	5,371	5,664	5,849	5,972	
		지하수유입량	544	573	594	608	
		계	5,915	6,237	6,443	6,580	
	시간최대	생활오수	8,059	8,495	8,771	8,957	
		지하수유입량	544	573	594	608	
		계	8,603	9,068	9,365	9,565	
기존 소규모 (우산1)	하수처리인구(인)		-	572	583	589	
	일평균	생활오수	-	72	73	74	
		지하수유입량	-	10	10	11	
		계	-	82	83	85	
	일최대	생활오수	-	104	106	107	
		지하수유입량	-	10	10	11	
		계	-	114	116	118	
	시간최대	생활오수	-	156	159	161	
		지하수유입량	-	10	10	11	
		계	-	166	169	172	



(6) 계획수질

단계별 계획에 따른 하수도 인구와 일최대 유입하수량 및 각 오염물질 배출원별 오염 부하량 원단위를 이용하여 산정한 장래 계획수질은 다음과 같다.

<표 6.2-9> 내수 공공하수처리시설 계획수질(변경)

구분			2015년	2020년	2025년	2030년	
내수처리구역	하수처리인구(인)		17,112	18,879	19,691	20,251	
	일최대하수량(m³/일)		5,915	6,351	6,559	6,698	
	오염부하량 원단위 (g/인·일)	생활 오수	BOD	55.1	57.1	59.0	60.8
			COD	49.6	51.4	53.1	54.7
			SS	60.4	63.7	66.8	69.7
			T-N	8.5	8.9	9.4	9.8
			T-P	1.8	1.9	2.0	2.1
	오염부하량 (kg/일)	생활 오수	BOD	942.7	1,078.5	1,161.6	1,230.8
			COD	848.4	970.5	1,045.1	1,107.3
			SS	1,033.9	1,203.2	1,314.6	1,410.8
			T-N	144.9	168.4	184.2	198.2
			T-P	30.0	35.0	38.5	41.5
	계획수질 (mg/L)		BOD	159.0	170.0	177.0	184.0
			COD	143.0	153.0	159.0	165.0
			SS	175.0	189.0	200.0	211.0
			T-N	24.5	26.5	28.1	29.6
			T-P	5.1	5.5	5.9	6.2

(7) 하수관로 계획

통합처리를 위해 우산1 소규모 지역의 통합처리 하수관로를 신설 계획하였으며, 서당 2, 석화처리분구 간선 및 지선관로를 3단계에서 2단계로 변경하였고, 관로공사비 절감을 위해 세교 3단계 간선 및 지선관로 노선변경 계획하였다.

<표 6.2-10> 처리구역별 하수관거 신설계획(변경)

(단위 : m)

구 분	처리구역	오수관거			비 고
		계	D80	D200	
총 계		32,343	5,042	27,301	
내 수 공공하수 처리시설	계	29,183	4,124	25,059	
	신대	5,627	1,535	4,092	1단계
	대울	3,986	－	3,986	2단계
	신기	1,030	239	791	2단계
		8,562	897	7,665	4단계
	석화	4,208	1,101	3,107	2단계
		3,232	－	3,232	3단계
	내수(세교)	2,538	352	2,186	3단계
신 규 통합처리	우산1	3,160	918	2,242	2단계

(8) 재정계획

1) 소요사업비

본 계획에서 산정한 목표연도별 소요사업비는 다음과 같다.

<표 6.2-11> 단계별 사업비(총괄)

(단위 : 백만원)

구 분	계	1단계 (2015년)	2단계 (2020)	3단계 (2025)	4단계 (2030)	비고
총사업비	5,110	-	5,110	-	-	
1. 시설공사비	4,484	-	4,484	-	-	
1.1 하수처리시설	-	-	-	-	-	
1.2 하수관로	4,484	-	4,484	-	-	
- 하수관로신설	3,508	-	3,508	-	-	
- 맨홀펌프장	506	-	506	-	-	
- 배수설비	470	-	470	-	-	
2. 시설부대비	626	-	626	-	-	
2.1 설계비	210	-	210	-	-	
2.2 감리비	400	-	400	-	-	
2.3 부대비	16	-	16	-	-	



2) 자원조달계획

본 계획에서 산정한 사업비에 대한 자원조달계획은 다음과 같다.

<표 6.2-12> 자원조달계획

(단위 : 백만원)

구 분		계	1단계 (2015년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)	비 고
합 계	계	5,110	-	5,110	-	-	
	국고보조금	3,578	-	3,578	-	-	
	지방비	1,533	-	1,533	-	-	
	원인자부담금	-	-	-	-	-	
통합처리 (우산1)	계	2,291	-	2,291	-	-	
	국고보조금	1,604	-	1,604			70%
	지방비	687	-	687			30%
	원인자부담금	-	-	-	-	-	
관로단계변경 (3단계→2단계)	계	2,819	-	2,819	-	-	
	국고보조금	1,974	-	1,974	-	-	70%
	지방비	846	-	846	-	-	30%
	원인자부담금	-	-	-	-	-	

(10) 사업의 효과

하수도사업은 일반시설물과 같이 건설과 동시에 직접적인 효과를 얻을 수는 없다.

하수도시설을 함으로서 생활환경개선, 수인성 전염병 예방, 토지이용 효과의 증대, 공공수역의 수질보전, 도시미관향상, 자연보호 차원의 국토보전 등 계획단계에서의 예측이 곤란한 간접적인 효과가 대부분이다. 본 청주시 하수도정비 기본계획 부분변경 수립으로 인하여 기대되는 주요 효과는 다음과 같다.

- 도시생활의 환경개선 효과
- 방류수역의 수질개선 효과
- 보건위생개선 효과
- 자연, 경제, 사회적 개선 효과



6.3 시설개량 계획

6.3.1 시설개량 계획

(1) 공공하수처리시설 시설개량계획

청주시는 하수도법에 의거 50m³/일 이상의 소규모 공공하수처리시설에 대해 5년마다 공공하수도 기술진단을 실시하고 있으며, 기술진단 결과를 토대로 시설개량 계획을 수립하고 개선해 나아가고 있다. 다음은 청주시에서 시행한 공공하수처리시설별 기술진단 상 문제점 및 개선방안 내용을 수록하였다.

1) 청주공공하수처리시설(2014.11월 기술진단 실시)

<표 6.3-1> 청주공공하수처리시설

구분	현황 및 문제점	개선방안
공정 분야	□ 고유량 유입 대책 - 과다유량 유입은 처리비용 상승 뿐만 아니라, 이차 침전지 및 여과시설(응집 침전시설)의 수리학적 부하 증가로 수질기준 준수 부담을 가중시킴	- 하천변에 부설된 차집관로 등 관로 상태 분석, 문제점 도출 및 개선대책 수립을 위한 하수관거 기술진단 실시
	□ 생물 반응조 DO농도 증가 운전 - 본 처리시설의 생물반응조 T-N 처리효율은 수온의 영향이 매우 커서, 겨울철 T-N(평균 15.7mg/L, 최대 21.5mg/L가 높음)	- 완전한 질산화 및 NBOD 방지를 위한 총진된 고정상 담체 내부 혐기화 방지, 미생물 부착 및 탈 리가 원활하게 이루어질 수 있는 조건 유지가 중요함. - 이에 따라, 내구년한이 도래한 산기관 교체 및 적정 DO농도 조건 유지 필요함.
기계 및 배관 설비 분야	□ 침사인양기 교체 - 침사지 내 침사 인양기의 장시간 사용에 따른 노후화로 구동체인, Flight, Shoe 등의 경우, 마모가 심한 상태로 기능이 저하된 상태로 운영되고 있고, 체인절단 등의 고장 발생시(수리기간 장기간 소요) 시설 운영에 어려움이 예상됨.	- 수로별로 침사인양기 구성시설에 대한 점검을 실시하고 마모 및 노후화된 시설 교체
	□ 1단계 생슬러지펌프 형식 변경 - 1단계에 설치된 생슬러지 펌프는 볼텍스형 펌프의 Impeller로 협잡물에 대한 막힘 방지 기능은 있으나, 머리카락 및 끈 등에 의한 Impeller감김현상이 발생할 수 있음.	- 협잡물에 의한 막힘과 머리카락 등 섬유사에 의한 임펠러에 감긴 현상을 방지할 수 있는 2단계에 설치된 무폐쇄형 펌프로 변경



<표 6.3-1> 청주공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
기계 및 배관 설비 분야	□ 생물반응조 호기조 산기관 교체 - 1,2단계 시설 생물반응조에 설치된 산기관은 멤브레인 디스크형으로, 장기간 사용시 변형 또는 파손과 이물질에 의한 기공 폐쇄 등으로 산소전달효율 저하현상이 발생됨으로, 4~5년 주기로 산기관을 교체하여 운영함이 바람직하나, 고도처리시설이 준공된 2009년 12월 이후 현재까지 운영되고 있으며, 2단계 호기조의 경우, 조내 국부적인 포기가 육안으로 관찰되고 있음.	- 1,2단계 생물 반응조 산기관은 수조별로 조를 비워 교체하되, 관내로 유입된 이물질에 의해 산기관이 막히지 않도록, Flushing 작업을 철저히 실시함.
	□ 1단계 슬러지 반송펌프 인양시설 설치 - 1단계 이차 침전지 지하 펌프실에는 중량이 무거운 펌프와 밸브 등이 다수 설치되어 있으나, 유지 보수하기 위한 인양 구조물만 설치되어 있어, 고장수리시 운반 작업이 어렵고 안전사고의 발생 우려가 있음.	- 고장시의 반출·입을 용이하도록, 지하 펌프실 입구 계단 상부에 모노레일 전동 호이스트 설치
기계 및 배관 설비 분야	□ 슬러지 반송펌프 지하 유량계실 배수용 Pit와 펌프 설치 - 1,2단계 이차 침전지 반송 슬러지 펌프 지하 유량계실(유입 및 방류 유량계실 포함)에는 우수가 유입되어 있어, 밸브 및 유량계의 부식이 심하게 진행 중에 있고, 하부에는 물이 고인상태로 유지 관리에도 어려움이 있음.	- 지하 유량계실 하부에 배수용 Pit와 펌프를 설치

<표 6.3-1> 청주공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
기계 및 배관 설비 분야	□ 자동용수 공급장치 설치 - 장내 용수 공급 펌프로 1단계는 잡용수 공급펌프로, 2단계는 염소 희석수 공급펌프를 사용하고 있으나, Y-△가동 방식을 채택하고 있고, 부하변동에 따른 잦은 가동으로 동력손실은 물론, 모터의 수명 단축이 우려됨	- 기존 잡용수 공급펌프 및 염소 희석수 공급펌프는 압력탱크 및 공급펌프와 제어반이 일체화되어, 부하변동에 유연하게 대응할 수 있는 자동가압펌프 장치로 교체
	□ 탈수기 여액저장조 교체 - 탈수기는 '00년 6월 설치되었음에도 불구하고, 구성시설 대부분은 양호한 상태로 유지되고 있으나, 여액저장조가 일반 강제로 제작 설치되어 있어, 부식상태가 심각한 상태임	- 기존 잡용수 공급펌프 및 염소 희석수 공급펌프는 압력탱크 및 공급펌프와 제어반이 일체화되어, 부하변동에 유연하게 대응할 수 있는 자동가압펌프 장치로 교체
전기 분야	□ 특고압 VCB 점검 및 교체 - 주변전실내 HV-7(VCB) PNL TR3에 구축된 특고압용 VCB는 내구년한 초과 운영 등으로 절연열화 및 부식이 발생하고 있으며, 접속단자 상간 열적 불평형이 최대 10℃이상 차이가 나타나고 있어, 접속단자 고착, 단락사고 및 발령에 의한 화재 등의 위험이 예상됨.	- 운영중인 HV-7 VCB의 내구년한 및 운영상태 등을 고려하여, 안정적인 전력 공급 및 적정 운영을 위해 해당 설비의 교체가 요구됨
	□ 감시제어 프로그램 개선 - 고도처리시설 공사 등 본 처리장 개선 등으로, 설비의 교체가 이루어지고 있으나, 일부 개량 및 신규 설비가 운영 중인 MMI 설비와 호환이 미흡한 실정임. - 또한, 운영 중인 MMI는 제작사 부재로 S/W 업데이트가 중단되어 처리장 증설 등 운영여건 변경시, 신규 기능의 추가가 어려운 실정임	- 본 처리시설 운전 데이터를 중앙제어실에서 감시제어가 수행되도록 MMI 프로그램 교체 - 처리시설의 향후 설비 증설 및 제작업체의 원활한 MMI 업데이트 등을 고려한 적정 MMI 프로그램 선정



<표 6.3-1> 청주공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
전기 분야	□ 유입펌프동 PLC 이중화 개선 - 유입펌프동 감시제어설비로 PLC가 구축되어 부하설비를 감시제어를 통해 운영 중임. - 안정적인 운영을 위해 PLC가 이중화로 구축되어 있으나, 진단 당시 프로그래머 콘트롤러 CPU 1개소가 고장으로 감시제어 설비는 단일화 운전 중에 있음.	- 유입 펌프종의 안정적인 운영을 위한 감시제어 설비의 이중화가 구축될 수 있도록 프로그래머 콘트롤러 CPU의 교체가 요구됨
	□ 1단계 용수동 저류조 수위계 개선 - 저류조내 구축된 수위계는 장기간 사용으로 노후화가 진행 중에 있으며, 운영 중인 수위계는 단일 운전으로 오작동시 저류조 원류 사고가 예상됨.	- 용수동 저류조의 안정적 운영 및 수위 파악을 위해, 수위계를 교체하며, Float Type의 유량계를 신설하여, 이중화 구조를 통해 안정적인 운영이 요구됨.
	□ 수질계측기 보수 및 교체 - 1,2단계 반응조에 설치된 수질 계측기는 내구년한 도래 및 노후화로 센서 고장 및 정확도가 떨어진 상태이며, 작동이 되지 않는 등 측정이 되지 않은 개소가 있어, 전반적인 반응조 운영감시가 어려운 상황임. - 반응조의 정확한 DO 농도가 계측되지 않아, DO농도의 24시간 경향 파악이 어려운 상황임.	- 현재 수질계측기는 장기간 사용으로, 고장 및 계측의 부정확도가 우려되며, 현재 작동이 되고 있는 것은, 계측기 점검관리기준을 만들어 관리 기준을 유지하기 어려울 경우, 내구년한 도래로 판단하여 중단기적인 센서교체 또는 계측기 교체 계획을 수립하도록 하는 것이 바람직함.

2) 문의공공하수처리시설(2009.4월 기술진단 실시)

<표 6.3-2> 문의공공하수처리시설

구분	현황 및 문제점	개선방안
생물 반응조	□ 유입수 및 외부반송수 투입배관 위치 변경 - 유입수가 혐기조 수면위에서 낙차를 가지고 이송되어 폭기현상에 따른 생물학적 처리효율을 저하 - 지하 기계실 배관이 일반 배관용강관으로 설치되어 이종배관 연결부위의 부식으로 누수발생 예상 - 반류수의 유량계가 미설치	□ 유입수 및 외부반송수 투입배관 위치 변경 - 유입수 및 외부반송수 배관을 혐기조 바닥부분까지 연장 - 내식성이 좋은 STS재질의 배관으로 교체하고 배관을 혐기조내 바닥까지 연장 설치 - 반류수 유량계 신설
	□ 포기조 및 송풍기 운전조건 검토 - 포기조 필요공기량 산정결과 5.36 m³ Air/min으로 현재 송풍기(9m³/min)의 간헐포기방식으로는 충분한 용존산소 농도의 유지가 미흡 - 포기조 산기관의 점검·수리 및 교체 필요	□ 포기조 및 송풍기 운전조건 검토 - 유량조정조 오수펌프 가동시간에 맞추어 송풍기 가동시간의 조정방안 검토 필요 - 산기관 점검·교체로 산기관 및 송풍기 효율을 증대시켜 전력낭비 방지
	□ 내부반송 운전조건 검토 - 내부반송을 유량계 없이 타이머방식으로 운영하여 정확한 내부반송량 파악이 어려움	□ 내부반송 운전조건 검토 - 현재의 타이머제어 방식보다는 반송펌프의 용량(0.3m³/min x 2대)을 줄여 24시간 연속운전 방식으로 변경운영 - 기존펌프보다 적은 용량(0.3m³/min x 5mH)의 펌프를 각 지별로 설치하여 24시간 연속운전



<표 6.3-2> 문의공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
침전지	□ 외부반송 운전조건 검토 - 잉여슬러지는 10분휴지, 10분가동의 타이머제어방식으로 인발되어 대부분 혐기조로 반송(평균 480~600m³/일로 외부반송) - 유입대비 외부반송율(%)은 159~199%로 지나치게 많고 과도한 외부반송량에 따른 동력이 낭비 - 슬러지 인발펌프의 부식 진행중이며, 카플링 내부에 마모로 베어링 및 메카니칼셀 수명저하 우려 - 카플링을 점검 및 스페이서 교체필요 - 잉여슬러지량 계측이 어려워 생물반응조의 적정 STR 운영을 통한 효율적인 운영이 어려움	□ 외부반송 운전조건 검토 - 반송슬러지를 50~100% 수준으로 적정수준을 유지할 수 있도록 이송량 및 운전시간 조정 - 잉여슬러지 인발량 계측이 가능하도록 유량계 반영 - 축정렬 조정 - 체크밸브 및 배관교체(STS 재질) - 카플링 점검, 스페이서를 교체하여 허브의 손상 방지 - 잉여슬러지 유량계 신설
총인처리시설	□ 총인혼합유입수 수질분석 필요 - 문의, 미천 및 노현처리장의 방류수가 통합처리되고 있으나 혼합 총인유입수 수질분석 미시행중 - 미천처리장의 총인유입수(방류수)는 BOD 84.0mg/L, COD 24.3mg/L, SS 60.5mg/L, T-P 1.414mg/L의 높은 농도로 문의총인처리시설로 유입되고 탈수기 가동에 따라 유입수질과 유사하게 방류되어 문의처리장 유입과부하를 유발하고 법정방류수질 준수의 어려움을 유발함 - 여러 처리시설의 방류수를 통합처리하여 방류할 경우 상기의 위험성을 항상 내포하고 있음	□ 총인혼합유입수 수질분석 필요 - 총인처리시설로 유입되는 혼합유입수(노현방류수 및 미천방류수)의 주기적 수질분석 필요 - 향후 총인처리시설로 유입되는 각 처리시설의 방류수를 각 처리시설에서 자체처리하여 방류하는 방안이나 여러 개의 소규모처리시설을 운영하기보다 중규모의 처리시설로 통합하여 운영하는 방안 등을 고려한다면 신속조치 및 운영비 절감이 가능

<표 6.3-2> 문의공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
총인 처리 시설	□ 통합운영 검토 - 향후 문의총인처리시설로 청남대 처리수가 추가 유입될 예정으로 문의총인처리시설로의 유입부하량은 커질 것으로 예상 - 미천 및 문의처리장은 각각 1986년, 1991년에 준공되어 22년과 27년된 시설로서 구조물 및 기계설비 노후로 시설개선의 효율이 낮음	□ 통합운영 검토 - 여러 개의 소규모 처리시설에서 각기 처리 후 총인처리시설만을 통합처리하는 것보다 각각의 처리시설을 중계펌프장으로 활용하고 1개의 중규모 처리시설로 통합운영하는 것이 운영비 절감, 처리효율 증대 등의 이점이 있으므로 중규모 처리장 신설이 필요 - 500㎥/일 처리시설 2개 운영시 필요인력은 7.2명, 1,000㎥/일 처리시설 1개 운영시 필요인력은 4.9명으로 인건비 절감효과 기대 - 또한 미천 및 문의처리장은 구조물 및 기계설비 노후로 시설개선 효율이 낮은바 인근에 새로운 처리장을 신설이 더 바람직
방류조	□ 방류 펌프 워터함마에 대한 개선방안 - 향후 청남대 처리수가 유입되어 문의처리장에서 통합 최종방류 예정으로 방류펌프의 용량검토 필요 - 방류펌프는 3km의 거리에 압송을 통한 방류를 하고 있음 - 방류펌프의 기동 및 정지시 워터함마에 의한 배관의 충격이 심해 이에 대한 보완이 필요	□ 방류 펌프 워터함마에 대한 개선방안 - 펌프규격 검토결과 용량증설 없이 운영이 가능 - 침투유량이 발생치 않도록 각 시설의 유량조정조 기능을 최대한 활용 - 방류펌프 기동·정지시 속도조절로 워터함마의 충격을 예방 - 방류펌프 인버터 및 MOP판넬 추가



3) 미천공공하수처리시설(2009.4 기술진단 실시)

<표 6.3-3> 미천공공하수처리시설

구분	현황 및 문제점	개선방안
침사지	□ 조목스크린 미가동 - 조목스크린의 스크린바 가이드 하단으로 유입수가 유출되어 협잡물 제거가 불가하기에 미가동중	□ 조목스크린 정상가동 - 유입수 유출부위를 보완으로 스크린 기능을 회복시켜 협잡물을 제거
생물 반응조	□ 포기조 정상 운영화 시급 - 현재 고도처리공법(A2O)으로 공정개선 운영중인 생물반응조의 질소제거율은 63.6%, 인제거율은 74.3%으로 장기포기법일 때와 차이가 없음 - 산기관은 타이머에 의한 간헐포기방식과 인버터에 의한 회전수 조절방식으로 가동중 - 간헐포기방식에 의한 생물반응조 용존 산소농도 유지가 미흡 - 현장계측기기의 오작동으로 운영자료로 미반영 되고 있는 실정 - 질산화반응이 충분히 일어나지 못하고 최종침전지의 pin floc발생, 침강성 저하를 유발으로 침전지 월류수의 수질악화, 방류수 수질기준 준수의 어려움 - 포기조 산기관 점검·수리 및 교체 필요 - 포기조 DO를 적정수준까지 높일 수 없음	□ 포기조 정상 운영화 시급 - 우선적으로 적정 체류시간(6~8시간) 및 SRT(3~6일) 관리를 통한 미생물의 활성화 개선이 시급 - 파손 및 불량 산기관 전량 교체 필요 - 인버터 회전수를 줄여 송풍량을 조정하여 24시간 연속 운전하는 방안 필요 - 현장계측기기의 검교정관리 철저 필요 - 외부반송율은 50~100%범위에서 운전, 반송슬러지농도는 8,000~10,000mg/L 유지 필요 - 산기관 점검·교체 - MCC의 송풍기 판넬 및 송풍기 인버터 판넬 수정
	□ 유입수 및 외부반송수 투입배관 위치 변경 - 유입수가 생물반응조 혐기조 수면위에서 낙차를 가지고 이송되어 폭기현상 발생 - 혐기조, 무산소조 유입배관의 상부노출 설치 및 토출구 수면위 설치로 낙차가 발생되고 포기효과 및 산소 공급으로 처리효율 저하 발생 - 반류수 유량계 미설치로 반류수량 파악이 어려움	□ 유입수 및 외부반송수 투입배관 위치 변경 - 유입수 및 외부반송수 배관을 혐기조 바닥까지 연장 - 배관을 혐기조내 바닥까지 연장 설치 - 일반 배관용 강관으로 설치된 구간의 밸브 및 배관을 STS재질로 교체 - 반류수 유량계 신설

<표 6.3-3> 미천공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
생물 반응조	□ 환기장치 보완 - 급·배기 덕트가 상부에 있어 하부 공기의 순환이 이루어지지 않고 설비가 노후되어 교체 필요	□ 환기장치 보완 - 불합리하게 설치된 급·배기 덕트를 단회로(Short-pass)가 발생하지 않도록 보완
침전지	□ 외부반송 운전조건 검토 - 잉여슬러지는 10분 휴지 10분 가동의 타이머제어방식으로 인발되어 대부분 혐기조로 반송(평균 600~700m³/일로 외부반송) - 유입대비 외부반송율(%)은 210~244%로 지나치게 많고 농도는 낮으며, 과도한 외부반송량에 따른 동력이 낭비 - 잉여슬러지량 계측이 어려워 생물반응조의 적정 STR 운영을 통한 효율적인 운영이 어려움	□ 외부반송 운전조건 검토 - 반송슬러지를 50~100% 수준으로 적정수준을 유지할 수 있도록 이송유량 및 운전시간 조정 - 잉여슬러지 인발량 계측이 가능하도록 유량계 반영 - 잉여슬러지 유량계 신설

4) 내수공공하수처리시설(2011.8월 기술진단 실시)

<표 6.3-4> 내수공공하수처리시설

구분	현황 및 문제점	개선방안
공정 분야	□ 하수관거 정비 - 하절기 강수량 증가시, 하수유입량이 증가되었으며, 최근 2011년 6월 집중 강우시 다량의 빗물이 하수관로에 유입되었으며, 같은 기간동안 관할구역 가정내 배수설비를 조사한 결과, 빗물이 유입되는 것을 확인하였음.	- 공공하수처리시설 처리구역 내 관거 진단 및 정비를 통하여, 불명수 유입을 배제하도록 계획을 수립·추진하여 불명수의 유입을 차단·조치하여야 함.
기계 및 배관 설비 분야	□ 침사지 설비 - 침사지 건축물 외부에는 유지 보수용 지브 크레인이 설치되어 있으나, - 침사 협잡물 발생시마다 콘테이너를 지상으로 이송하는 데, 위험하고 운영상 불리함	- 침사 협잡물을 안전하고 편리하게 이송하기 위해서는, Pneumatic conveyor을 설치하여 지상Amroll Box에 바로 직투입 이송토록 한다.
	□ 반응조 설비 - 간헐적으로 사용하는 가성소다 및 Alum 배관에 부착 응고시, 펌프에 부하로 작용하여 에너지 소비가 발생되므로, 주기적 약품 배관 세척을 위한 시설이 없어 막힐 우려가 있음.	- 약품 배관에 역세flushing 배관 설치함. ※ 스테인레스 배관(D20) 및 밸브 : 가성소다 및 Alum배관 각 1식
	□ 2차 침전지 - 잉여 슬러지 토출 전동밸브에 수동밸브 미설치로 유지관리에 어려움 ※ 잉여 슬러지 배관 라인에 수도용 공기변 설치로 막힘현상 발생	- 잉여 슬러지 토출 전동밸브에 수동밸브 설치함. ※ 잉여 슬러지 배관 라인에 하수도용 자동공기변 설치
	□ 2차 침전지 - 슬러지 사용시 Gland packing은 어느정도 누설량으로 주위오염 및 별도 배수라인이 필요하고, 또한 섭동 저항이 커 동력손실이 크고 가동시에 항시 마모상태, 조임상태 등 보수점검이 필요함	- 유지관리, 동력 절감 등 Total cost측면이나 운영 효율면에서 유리한 M/seal(Sic로 교체

<표 6.3-4> 내수공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
계측 제어 설비	□ 감시제어설비 PC Upgrade 및 MMI 프로그램 수정 - 감시제어 시스템에 인 제거설비 감시 및 유입펌프 #A호기 자동 운전부분이 누락되어, 감시 제어반에서 제어가 불가능한 상태임	- MMI 프로그램을 수정 및 보완하여 처리장의 원활한 감시 및 제어가 가능하도록 하여, 안정적인 공정운영 및 효율적인 유지관리로 하수처리시설 운영에 도움이 되도록 함.
	□ 반응조 1,2 계열 유입유량계 신설 - 유입펌프장에서 1,2 계열 반응조로 하수가 유입되고 있으나, 각 반응조에 유입되는 정확한 유입유량이 파악되지 않아, 반응조를 균일하게 운전하지 못하고 있어, 합리적인 운전 관리가 어려움.	- 유입펌프장에서 1,2 계열 반응조로 유입되는 배관에 전자식 유량계를 설치하여, 각 반응조로 유입되는 유량을 균일하게 하여, 처리장의 원활한 운전을 도모함.

5) 미원공공하수처리시설(2015.1 기술진단 실시)

<표 6.3-5> 미원공공하수처리시설

구분	현황 및 문제점	개선방안
공정분야	□ 하수관거 정비로 인하여 유입량 확보 - 본 처리장의 경우 하수차집방식이 분류식으로 되어 있음에도 불구하고 유입량이 봄 498.0m³/일, 여름 549.3m³/일, 가을 524.4m³/일, 겨울 493.7m³/일로 강우시에는 우수에 의한 유량의 변화가 발생하고 있는 것으로 판단됨 □ 반응조 운영 - 반응조내에 설치된 DO센서 값에 따라 송풍기 가동이 On-Off되어 있어 공정폭면에서는 미생물과 유기물의 접촉이 약화되어 처리효율에 영향을 미칠 수 있음 □ Cake 압록박스 운반장소 변경 - Cake 압록박스 운반장소 길이가 10m로 폭이 좁아 운반차량(길이8m)의 진입이 어렵고, 건축물과 접촉하여 안전사고에 우려가 있음	□ 하수관거 정비로 인하여 유입량 확보 - 우기시 불명수가 유입된 것으로 판단되어 관로 정비가 필요한 것으로 판단됨 □ 반응조 운영 - 송풍기에 인버터를 설치하여 회전수를 제어함으로써 적정 송풍량을 호기공정중에 공급함으로써 송풍기 정지로 인한 미생무로가 유기물의 접촉 약화를 막을 수 있을 것으로 판단됨(개선비용 기계부분 참조) □ Cake 압록박스 운반장소 변 - 운반차량의 진입로를 변경하여 Cake 반출을 용이하게 하고 안전사고 예방(개선비용 기계부분 참조)
기계 및 배관설비 분야	□ 유입펌프 및 슬러지펌프 유량계 배관 보완 - 유입펌프와 슬러지이송펌프에 설치된 유량계의 By-Pass배관이 유량계 하부에 설치되어 있어 침사물에 의한 막힘으로 수리 및 점검 시 아용이 어려울 것으로 판단됨 □ 반응조 송풍기 인버터 설치 - 반응조의 송풍기는 SBR운영특성상 운전과 정지가 반복(6회/일)되고 있어 충격 Torque부하로 인한 구동모터의 수명4단축이 우려되며, - 유입부하 변동에 따라 공기공급량 조정이 필요하나 토출밸브의 개도를 조절하여 운전할 경우 유량조절 효과가 미미하고 과열로인한 베어링 수명단축과 에너지가 낭비될 수 있음	□ 유입펌프 및 슬러지펌프 유량계 배관 보완 - 유량계 By-Pass배관과 주배관의 상/하 위치 변경하거나 또는 수평하게 재설치 □ 반응조 송풍기 인버터 설치 - 유입부하에 따라 공기공급량을 조절할 수 있도록 송풍기의 회전수를 제어하고 기동 및 정지시에는 저전류부터 전전류까지 서서히 증가하면서 전동기가 Soft하게 기동될 수 있도록 인버터를 설치

<표 6.3-5> 미원공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
기계 및 배관설비 분야	□ 여과기 상부 급수탱크 안전판 설치 - 이동상 상향류형 여과기 상수 급수탱크에 설치된 스크린에 부착된 이물질은 주기적으로 분히 제거하여야하나 그리모가 같이 작업자가 급수탱크에 접근하기 곤란하고 안전사고 발생 우려가 있음 □ 탈수케익 반출 셔터 위치변경 - 탈수기에서 배출되는 케이크는 암롤박스에 일시 저장된 후 외부로 반출하고 있으나 반출 공간 협소로 차량의 진출입에 어려움이 있고 부주의로 인한 충돌 시 건물의 손상 우려가 있음	□ 여과기 상부 급수탱크 안전판 설치 - 1층 Floor에서 급수탱크로 접근이 용이하도록 안전판 및 핸드레일을 설치 □ 탈수케익 반출 셔터 위치변경 - 기존 건물동 후면 여유공간을 반출장으로 활용할 수 있도록 벽체를 일부 철거하고 셔터를 설치
계측제어 설비	□ 감시제어 설비 프로그램 수정 및 업그레이드 - 본 처리장은 감시제어 설비 소프트웨어로 Citect 프로그램이 설치되어 운영되고 있으며 일부프로그램이 운영시 맞지 않아 처리장 운영에 지장을 주고 있는 실정임 □ 유량계 교체 - 유입 및 방류 유량계는 사람플로믹으로 설치되어 있으나 유량계 설비 노후화 및 부식으로 유량값의 신뢰성이 결여되어 있으며 현재 슬러지 공급 유량 배관에 전자식 유량계가 설치되어 유량을 확인할 수 있도록 되어 있으나 설비 노후화로 유량 Data로서의 기능을 하지 못하고 있어 탈수기 가동시 감시 및 Data관리가 안되고 있는 실정임	□ 감시제어 설비 프로그램 수정 및 업그레이드 - 감시제어설비 프로그램을 수정 및 업그레이드하여 처리장 운영에 지장이 없도록한다. ※ 프로그램 주요 수정할 사항 1. 송풍기 A호기 고장시 다른 예비송풍기로 자동절체가 되지 않음 2. 내수에서 일보출력시 Data가 플리어 되어 추가 Data확보 어려움 3. 탈수기 가동 표시 등 □ 유량계 교체 - 유입 및 방류 유량계의 정확도에 대한 신뢰도 저하 문제는 오차부분을 교정(Calibration)하여 사용하되 그래도 오차가 발생하여 Data로서 신뢰성이 확보되지 않을 경우에는 신품으로 교체하도록 한다. 또한 탈수기 슬러지 공급 유량계는 설비가 노후화 되어 유량값의 신뢰성을 확보하기 어려우므로 슬러지 공급 유량계는 전자식 신품으로 교체하도록 함



<표 6.3-5> 미원공공하수처리시설 <표 계속>

구분	현황 및 문제점	개선방안
계측제어 설비	□ 수질계측기 교체 - 유입 및 반응조에 설치된 수질계측기 (pH, DO, MLSS meter 등)는 설비 및 센서 내구연한 도래 및 노후화로 정확도 결여 및 측정불가상태로 인하여 반응조 적정운전조건 유지가 어려워 전반적인 반응조 운영감시가 어려운 실정임	□ 수질계측기 교체 - 수질계측기는 장기간 사용으로 설비 및 센서가 내구연한이 도래되어 계측의 주벽확도 및 측정불가로 센서를 교체하여 사용하도록 함



6) 문의 하수관거기술진단(2013.6)

(가) 현황 및 문제점

분류식 하수배제방식의 문의하수처리구역은 계획처리인구 3,083인으로 청남대 매표소가 위치한 상업지역(문의·미천구역)과 촌락(문의구역)으로 구성되어 있다. 진단 수행결과, 우천시 유량 및 수질변동이 청천시와 대비하여 큰 변화가 있어 빗물 유입영향이 큰 것으로 조사되었다. 반면 청천시는 고유량의 하수가 발생하는 것으로 확인되었으나, 관거상에 침입수가 대거 유입되는 이상구간은 발견하지 못하였고, 수질농도(BOD)도 높은 편으로 조사되었다.

가) 우천시 저농도, 고유량 발생

● 공공하수도(오수관, 맨홀)상의 문제점

- 관거오점 및 도로배수로 인해 빗물유입
- 개인하수도에 비해 유입수 영향은 적은 편

● 개인하수도상의 문제점

- 배수설비 불량으로 청천시 대비 우천시 유량 급격증가
- 유입수(Inflow) 영향이 큰 마당배수(지붕배수복합) 다수 발견
- 유입수 발생요인 : 마당배수, 오수받이 불량(뚜껑, 파손) 및 오점 등
- 수밀성이 불량한 오수받이 뚜껑 다수 발견

나) 청천시 고유량 발생

● 공공하수도(오수관, 맨홀)상의 문제점

- 맨홀과 관거의 접합부 및 맨홀본체의 수밀성 부족으로 침입수 발생(2개소)

⇒ 상기 문제점으로 인해 하수유입량이 증가될 가능성은 적음

※ CCTV촬영결과 관거부 상태 대체로 양호

● 처리장 용량을 초과하는 오수유입

- 관거시설상의 문제로 인하여 침입수 발생으로 유량증가된 사유는 아님
- 처리구역 특성상 관광지로 계절적 요인 유량변동이 심할 것으로 예측되며 유량계 설치기간(4월~5월) 동안 하수발생량이 크게 증가
- 문의하수처리장은 80년대 중반에 설계하여 91년도에 준공한 처리장으로 당시 하수처리 인구와 현재인구는 많은 차이가 있는 것으로 판단



다) 기타 관거시설 유지관리측면

● 토사퇴적 구간 다수 발견

- 관거침하, 최소유속 미확보와 동수구배 부적절 등으로 토사퇴적

● 기타 관거상 구조적 문제점

● 오수받이 설치위치

- 일부 오수받이는 개인사유지가 아닌 도로와 공용부지에 설치되어 차량 진출입시 파손될 우려

⇒ 사진17~19와 같이 받이내부 파손으로 옥외배수관이 막혀 오수받이로 역류

- 오수받이와 같은 배수설비는 개인하수도이므로 사용자가 유지관리 및 개보수하여야 하나, 사용자의 관리부실로 인해 오수역류에 의한 수질오염, 빗물유입에 의한 하수처리장 운영에 지장을 초래

⇒ 공공하수도관리청의 유지관리에 대한 적극적인 개입이 필요한 실정

(나) 개선방안

문의하수처리구역 하수관거시설의 상기 문제점에 대한 개·보수방향을 제시함으로써 불명수량, 즉 청천시 침입수(Infiltration), 우천시 유입수(Inflow)를 줄여 처리장으로 적정하게 하수량을 유입시켜 처리시설을 효율적으로 운영하기 위해서다. 또한, 상기처리구역(대청호 일대)은 상수원보호구역임을 감안하여 미처리된 하수로 인한 방류수역의 수질오염 방지가 중요하다. 금회 기술진단을 통해 우천시 빗물유입과 청천시 침입수의 저감을 위한 관거시설의 개선방안을 다음과 같이 제시한다.

가) 우천시 우수유입 저감대책

● 우수관 또는 도로집수받이와 연결된 오수관 관로정비

- 오점구간에 우수배제시설이 없는 경우 별도 우수관 설치

● 파손된 맨홀본체 및 뚜껑보수

● 배수설비 등 개인하수도에 대한 개보수 및 관리강화

- 개인하수도인 배수설비에서 오점, 마당배수, 오수박이 뚜껑불량 등이 다수 발견되어 상당량의 빗물이 유입되므로 조치 필요



- 덮개불량, 파손 및 수밀성이 부족한 오수받이는 오수배제가 용이하고 빗물 유입방지가 가능한 이중뚜껑형으로 교체 또는 개량 조치
- * 특히, 문의·미천처리구역의 경우 오수받이가 도로에 설치된 오수받이의 이설 또는 외부충격에 강한 주철제 뚜껑으로 교체필요
- 오점된 오수받이의 연결지점 폐쇄후 기존 우수관으로 재연결
- 동수구배가 충분하도록 하류측의 우수관 또는 우수측로 연결

나) 청천시 고유량 하수방지대책

- 관거, 맨홀 등 침입수 발생지점 보수
 - 이상항목(중급 이상)에 대하여 부분보수 실시
 - 맨홀의 경우 내부방수 조치
 - 문의하수처리구역
 - 하수발생량이 처리장용량을 초과하여 유입되고 있어 유입량과 처리량에 대한 별도의 조사필요(처리장 유입부에서 월류관 존치여부 확인불가)
 - 설계당시 계획하수처리인구와 현재 하수처리인구에 대한 검토가 요구되며 정밀조가 결과에 따라 처리장 용량에 대한 증설필요
- ⇒ 상주인구와 비상주인구 조사를 통한 계획처리인구 재산정

<표 6.3-6> 문의하수관거 문제점 및 개선방안

구분	문제점	개선방안
관거	•본관오점 : 4개소 •연결관돌출 : 4개소 •이음부불량 : 7개소 •관침하 : 5개소 •관파손 : 4개소 •관변형 : 4개소	•본관 오점구간은 관거재연결, 나머지 이상항목은 부분보수 시행
맨홀	•맨홀접합부 불량 : 1개소	•내부보수
배수설비	•오수받이불량 : 23개소 •정화조불량 : 3개소 •연결관파손 : 1개소 •마당배수 : 13개소	•오수받이 개량 •정화조뚜껑/본체개선 •연결관보수 •빗물유입차단 및 배수관설치

7) 품곡 하수관거기술진단(2014.6)

(가) 현황 및 문제점

<표 6.3-7> 품곡하수관거 문제점

구분	문제점
자료분석	• 품곡 공공하수처리시설의 최근 1년간(2013년) 일평균 유입하수량은 최소 330 m³/일, 최대 371m³/일로써 설계 대비 각각 66%, 74.2%로 유입되었으며, 일평균은 347m³/일로써 설계 대비 69.4%로 유입되었다. 최근 1년간 본 처리시설은 최대유입하수량과 최소유입하수량의 변동은 작으나 유입BOD값이 낮은 것으로 보아 불명수의 유입이 의심된다.
맨홀조사	• 총 225개 맨홀(차집맨홀 107개, 오수맨홀 118개) – 167개소 확인, 58개소 확인불가(하천변 맨홀유실, 육안확인 어려움) • 167개소의 맨홀 내·외부를 조사한 결과 뚜껑불량 34개, 외부파손 18개, 내부 파손 11개의 이상개소가 조사되었으며, 사다리가 없는 맨홀이 59개소, 인버트가 없거나 불량한 맨홀이 101개소가 조사 • 침입수 유입맨홀 2개소 내부보수 필요
유량조사	• 강우일 평균유량(332.3m³/일)으로 청천일 평균유량(101.8m³/일) 대비 3.6배 증가 – 불명수 유입의심 • 청천일 최대 506.6m³/일, 최소 92.5m³/일 • 강우일 최대 727.5m³/일, 최소 178.3m³/일
수질조사	• 채수1지점 평균BOD농도(mg/L) (청천일평균: 51.7 강우일: 31.5) – 강우일 농도 39.1%감소, 불명수 유입의심 • 채수2지점 평균BOD농도(mg/L) (청천일평균: 118.2 강우일: 48.0) – 강우일 농도 59.4%감소, 불명수 유입의심 • 채수3지점 평균BOD농도(mg/L) (청천일평균: 119.3 강우일: 60.0) – 강우일 농도 49.8%감소, 불명수 유입의심 • 채수4지점 평균BOD농도(mg/L) (청천일평균: 25.1 강우일: 20.8) – 강우일 농도 17.1%감소, 불명수 유입의심
송연조사	• 조사구간 2,880m(193가구대상) 중 이상개소 30개소 확인 • 세부이상항목 – 맨홀부 이상항목(오수받이파손 6개소, 연결관파손 7개, 마당배수 10개) – 배수설비부 이상항목(정화조불량 5개)
CCTV조사	• 하수관거 28개 구간(1400m) 내부조사 수행 • 조사결과 37개 이상항목조사 – 구조적 이상항목(균열,복합 1개소, 이음부결함 7개소, 영구장애물 1개소) – 운영적 이상항목(토사퇴적 3개소) – 침입수 25개소 • 부분보수 5개소(일반보수 4개소, 긴급보수 1개소)

(나) 개선대책

맨홀이상항목에 대해서는 맨홀뚜껑, 맨홀보수, 인버트설치, 사다리설치에 대한 보수비용을 제시하였다. 차집관거 중 하천변에 위치하고 있는 맨홀은 제초작업이 수행되지 않을 경우 육안확인 및 접근이 어려우며, 여름철 강우일 토사퇴적으로 맨홀시설이 유실되므로 정기적인 관거 및 맨홀시설의 관리가 필요하다. 따라서 맨홀시설 인근에 위치를 파악할 수 있는 별도의 안내표지석 등을 설치하여 효율적인 유지관리업무가 수행되어야 할 것으로 판단된다.

CCTV조사를 통해 발견된 이상구간들은 전체보수, 부분보수, 관찰대상 등으로 구분하여 개선 및 유지관리방안 대책을 수립하였다. 현장조사 결과 다량의 불명수 유입의 원인을 찾기 위하여 차집관거의 전반적인 상세도자사 필요하다고 판단된다.

<표 6.3-8> 품곡하수관거 개선방안

우선순위	보수내용	수량	단위	비고
1	• 부분보수(D300)	16	개소	장애물 제거
	• 준설 및 세정(D300)	89.3	m	
2	• 오수받이 교체	6	개소	우·오수 오점배제
	• 연결관 교체	7	개소	
	• 마당배수	10	개소	
	• 정화조	5	개소	
3	• 맨홀 내부보수	14	개소	맨홀침입수 차단
	• 맨홀 외부보수	20	개소	
	• 맨홀뚜껑 교체	35	개소	
	• 인버트 설치	104	개소	유지관리사항
	• 사다리 설치	59	개소	

(2) 소규모 공공하수도

청주시는 하수도법에 의거 50m³/일 이상의 소규모 공공하수처리시설에 대해 5년마다 공공하수도 기술진단을 실시하고 있으며, 기술진단 결과를 토대로 노후 및 불량시설을 개선하고 있다.

기술진단을 실시한 대부분의 시설은 개선방안을 이행하여 개량공사를 완료하였으나, 일부시설은 기술진단 후 개량공사를 실시하지 않았기에 금회계획에서 운영실태의 조사를 조사하여 개량계획을 수립하였다.

다음은 기 승인된 「청원군 하수도정비기본계획 변경(2012.02)」 이후 청주시에서 시행한 소규모 공공하수처리시설의 기술진단 상 문제점 및 개선방안 내용을 수록하였다.

<표 6.3-9> 노현 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
공정 분야	하수관거 정비	•최근 1년간 일최대유입하수량이 설계 유입량보다 적게 유입되고 있으나 유입수질의 경우 설계와 비교 시 34.9%로 유입되었고 하수처리장 유입수 차단으로 일정하게 유입량을 조절하고 있음	•관거진단을 통해 불명수 유입을 배제하여야 함
기계 및 배관분야	폴리머 용해장치	•폴리머 용해장치 노후화 부식	•폴리머 용해장치 교체
	폴리머 펌프 등	•폴리머 펌프 및 세척수펌프 예비없음	•폴리머 펌프 및 세척수 펌프 예비 신설
전기 및 계측제어 설비	pH미터	•방류조에 설치된 pH Meter는 설비 및 센서 노후화로 pH측정에 신뢰성 없음	•방류조 pH Meter 설비 교체
	유입 유량계	•유입유량계가 침수로 인해 유입 유량 값을 측정하지 못하고 있음	•유입유량계를 현 위치에서 유량조정도 펌프 후단으로 이설하여 설치 •계측기 신설 및 감시제어 시스템설비 보완
	수질 계측기	•수질계측기 이력카드 및 점검관리대장이 없음	•수질계측기 점검관리기준에 따른 대장 관리 마련

자료 : 청원군 품곡, 노현공공하수처리시설 기술진단보고서(2010.11, 청원군)

<표 6.3-10> 금관산촌 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
토목 공정	불명수	•유입수질(BOD) 농도가 설계대비 50% 이하로 유입되므로 불명수 유입으로 판단됨	•처리구역내 관거진단 및 정비를 통해 불명수 유입을 배제
	시설 개선	•집중호우시 인근 농경지 주변 우수가 저지대인 처리장으로 유입되며, 달천 수위에 따라 하천수가 역류하여 처리장에 유입될 우려가 있음	•되풀이 되는 침수피해 방지를 위하여 인근 농경지 보다 지대를 높여 신규시설로 개선이 바람직
기계 설비	우수펌프	•기존 우수펌프가 1대 있으나 고장시 예비용이 없음	•예비용 1대를 신설하여 고장시 대비

자료 : 금관산촌 공공하수처리시설 기술진단보고서(2011.8, 청원군)

<표 6.3-11> 묵방1 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
기계 및 배관 분야	스크린	•유량조정조 전단의 스크린이 설치되어 있으나 스크린 Bar에 부착된 협잡물이 적기 제거되지 않을 경우 유로저항이 발생할 수 있으며, 일부는 후단공정으로 유입될 수 있음	•기존 유량조정조 전단에 스크린조 및 전동식 방 스크린을 설치하여 주기적으로 협잡물을 제거
	반응조 산기관	•반응조의 산기관 포기상태로 판단할 때 파손 또는 막힘이 의심 •공기조절밸브가 반응조 하부에 위치하여 조작의 어려움이 있음	•산기관은 전량 교체하되 관내로 유입된 슬러지에 의해 산기관이 막히지 않도록 Flushing 작업을 철저히 실시 •공기조절밸브는 상부로 변경

자료 : 청원군 소규모 공공하수처리시설(묵방1, 구방, 구룡지구) 기술진단보고서(2013.2, 청원군)

<표 6.3-12> 구방 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
공정 분야	하수관거 정비	•강우가 집중되는 여름철(7,8월)기간 유입량은 시설용량에 근접 유입되며, 2012년 8월 강수량 479.5mm/월 일 때 유입량이 58.4m³/일로 설계용량 대비 116.8% 유입 •BOD 유입수질이 현저히 낮은 경우 (50%미만) 간선관거에 대한 설치상태를 정밀조사 하도록 되어 있으며, 진단기간 분석결과 설계 200mg/L, 진단 85.3mg/L로 설계대비 42.7%임	•관거진단을 통해 불명수 유입을 배제하여야 함
		•혐기조는 인을 방출하고 무산소조는 탈질산화 반응을 유도하도록 DO농도를 0.5mg/L이하로 운영하여야 하나 진단결과 7.8mg/L로 높아 T-N, T-P 제거가 어려움 •반응조는 DO농도가 10.3mg/L로 적정 농도 1.5~4.5mg/L 보다 높고, MLSS 농도는 752.9mg/L로 적정운영 농도 6,000~8,000mg/L 보다 낮아 유기물질 및 영양염류의 적정처리를 기대할 수 없는 것으로 판단됨	•혐기조는 무산소 상태에서 탈인 반응 및 탈질산화 반응을 유도하도록 무산소조 DO농도를 0.5mg/L 이하로 유지 •호기성미생물이 오수의 유기물질을 제거(흡착, 응집, 산화, 분해)하도록 반응조 및 혐기, 무산소조 적정 MLSS농도 유지 필요
기계 및 배관분야	스크린	•유량조정조 전단의 스크린이 설치되어 있으나 스크린 Bar에 부착된 협잡물이 적기 제거되지 않을 경우 유로저항이 발생할 수 있으며, 일부는 후단공정으로 유입될 수 있음	•기존 유량조정조 전단에 스크린조 및 전동식 방 스크린을 설치하여 주기적으로 협잡물을 제거
전기설비	송풍기 제어반	•반응조 송풍기는 수동으로 조절하고 있으나 현장여간상 송풍량을 조절하기 어려워 반응조에 적절한 송풍량 공급이 되지 않고 있는 실정임	•송풍기 제어반 Timer를 설치하여 송풍기 가동시간을 조절할 수 있도록 하여 반응조에 적절한 송풍량을 공급

자료 : 청원군 소규모 공공하수처리시설(묵방1, 구방, 구룡지구) 기술진단보고서(2013.2, 청원군)

<표 6.3-13> 구룡 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
공정 분야	하수관거 정비	•강우가 집중되는 여름철(7,8월)기간 유입량은 시설용량에 근접 유입되며, 2012년 8월 강수량 479.5mm/월 일 때 유입량이 58.6m³/일로 설계용량 대비 97.6% 유입 •BOD 유입수질이 현저히 낮은 경우 (50%미만) 간선관거에 대한 설치상태를 정밀조사 하도록 되어 있으며, 진단기간 분석결과 설계 200mg/L, 진단 33.5mg/L로 설계대비 16.7%임	•관거진단을 통해 불명수 유입을 배제하여야 함
		•혐기조는 인을 방출하고 무산소조는 탈질산화 반응을 유도하도록 DO농도를 0.5mg/L이하로 운영하여야 하나 진단결과 7.1mg/L로 높아 T-N, T-P 제거가 어려움 •반응조는 DO농도가 9.5mg/L로 적정 농도 2~3mg/L 보다 높고, MLSS농도는 41.5mg/L로 적정운영 농도 3,000mg/L 보다 낮아 유기물질 및 영양염류의 적정처리를 기대할 수 없는 것으로 판단됨	•혐기조는 무산소 상태에서 탈인 반응 및 탈질산화 반응을 유도하도록 무산소조 DO농도를 0.5mg/L 이하로 유지 •호기성미생물이 오수의 유기물질을 제거(흡착, 응집, 산화, 분해)하도록 반응조 및 혐기, 무산소조 적정 MLSS농도 유지 필요
기계 및 배관분야	스크린	•KS-MBR 공법에는 분리막장치의 부하 감소와 수명을 연장하기 위해 유량조정조 후단에 드럼 스크린을 설치하여 오수에 함유된 미세한 협잡물을 제거하도록 공정이 구성되어 있으나, 본 처리시설에는 별도의 스크린시설이 설치되어 있지 않음	•유량조정조 후단에 드럼형 스크린시설을 설치

자료 : 청원군 소규모 공공하수처리시설(묵방1, 구방, 구룡지구) 기술진단보고서(2013.2, 청원군)

<표 6.3-14> 강내문화 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
공정 및 운영분야	저유량, 저농도 하수유입	•2012년 기준 유입하수량은 21.2㎥/일로서 설계(30㎥/일) 대비 70.67% 유입됨 •진단 유입부하량은 전항목(BOD, COD, SS, T-N, T-P)에서 설계 유입부하량의 7.01%~36.68%로서 저농도로 유입됨	•유입하수량이 설계대비 다소 낮게 유입되고 있으나 처리상 큰 문제는 없으며, 유입부하량도 점진적으로 유입농도가 설계농도에 근접할 것으로 예상되므로 빠른 시일내에 강화된 방류수질을 유지하기 위해서는 고도처리 공법으로 시설개량이 필요
	목편 발효칩	•제1,2 발효칩조에 설치된 목편 발효칩은 내구연한 경과 등의 이유로 침식현상이 발생하고 있음	•상태 유지를 위해서는 침식된 목편 발효칩을 철거하고 재설치하도록 함
	고도처리 공법	•유입수질이 저농도로 유입되므로 최근 3년간 평균 방류수질은 양호하나 현 공법인 목편 발효칩 공법으로 처리된 방류수질 중 총인, 총질소의 방류수 기준 초과빈도가 많고 처리효율도 떨어짐	•유입유량, 유입수질, C/N비 등이 적절히 유지되는 시점에 맞추어 혐기조, 무산소조, 포기조 등을 갖춘 일반적인 고도처리공법으로의 변경이 적절할 것으로 판단됨
기계 및 배관분야	펌프류 및 배관설비	•각 조에 설치된 수중펌프의 가동상태는 양호함 •펌프류 가이드 브라켓 노후화 심함 •수중펌프 가동 시 배관 누수됨 •체크밸브 고장으로 역류현상 발생	•각 조의 수중펌프의 가동상태는 양호하여 교체 필요 없음 •전체적인 배관설비 교체작업이 필요
	소독설비	•차아염소산(12%)으로 소독을 시행하는 것으로 판단됨 •방류조에 차아염소산 주입장치는 없음	•조사결과 차아염소산(12%)으로 투입량 체크없이 소독을 실시 •차아염소산 소독을 시행할 경우 발암물질(THMs) 가능성이 있음 •방류펌프 배관에 관로형 UV소독기를 설치하여 운영하는 것이 바람직
	살포노즐	•제1,2 발효칩조 상부에 설치된 살수노즐을 조사한바 살수가 되지 않는 노즐이 발견됨	•막힘 현상으로 인해 살수가 되지 않는 살수노즐은 교체
전기 및 계측제어 설비분야	역률	•운전하지 않는 경우 정상 역률이나 운전 중 역률은 74%로 좋지 않은 상태임	•노후된 모터를 교체시 비용이 많이 소요되므로 콘덴서(30μF)를 설치
	MCC 판넬	•전압계 동작하지 않음 •전면 조작부 동작표시 램프 불량 •휠이 동작하지 않음 •기동 상태 표시기 동작하지 않음	•전체적인 보수 보다는 신설 교체하는 것이 바람직

자료 : 청원군 소규모 공공하수처리시설 기술진단보고서(2013.8, 청원군)

<표 6.3-15> 오창용두 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
공정 및 운영분야	저유량, 저농도 하수유입	•2012년 기준 유입하수량은 18.3㎥/일로 서 설계(45㎥/일) 대비 40.67% 유입됨 •진단 유입부하량은 전항목(BOD, COD, SS, T-N, T-P)에서 설계 유입부하량의 11.55%~22.11%로서 저농도로 유입됨	•유입하수량이 설계대비 다소 낮게 유입되고 있으나 처리상 큰 문제는 없으며, 유입부하량도 점진적으로 유입농도가 설계농도에 근접할 것으로 예상되므로 빠른 시일내에 강화된 방류수질을 유지하기 위해서는 고도처리 공법으로 시설 개량이 필요
	목편 발효칩	•제1,2 발효칩조에 설치된 목편 발효칩은 내구연한 경과 등의 이유로 침식현상이 발생하고 있음	•상태 유지를 위해서는 침식된 목편 발효칩을 철거하고 재설치하도록 함
	고도처리 공법	•유입수질이 저농도로 유입되므로 최근 3년간 평균 방류수질은 양호하나 현 공법인 목편 발효칩 공법으로 처리된 방류수질 중 총인, 총질소의 방류수 기준 초과빈도가 많고 처리효율도 떨어짐	•유입유량, 유입수질, C/N비 등이 적절히 유지되는 시점에 맞추어 혐기조, 무산소조, 포기조 등을 갖춘 일반적인 고도처리공법으로의 변경이 적절할 것으로 판단됨
기계 및 배관분야	펌프류 및 배관설비	•각 조에 설치된 수중펌프의 가동상태는 양호함 •펌프류 가이드 브라켓 노후화 심함 •수중펌프 가동 시 배관 누수됨 •배관 보온설비 미흡(겨울철 동파가능) •체크밸브 고장으로 역류현상 발생	•각 조의 수중펌프의 가동상태는 양호하여 교체 필요 없음 •전체적인 배관설비 교체작업이 필요
	소독설비	•차아염소산(12%)으로 소독을 시행하는 것으로 판단됨 •방류조에 차아염소산 주입장치는 없음	•조사결과 차아염소산(12%)으로 투입량 체크없이 소독을 실시 •차아염소산 소독을 시행할 경우 발암물질(THMs) 가능성이 있음 •방류펌프 배관에 관로형 UV소독기를 설치하여 운영하는 것이 바람직
	살포노즐	•제1,2 발효칩조 상부에 설치된 살수노즐을 조사한바 살수가 되지 않는 노즐이 발견됨	•막힘 현상으로 인해 살수가 되지 않는 살수노즐은 교체
전기 및 계측제어 설비분야	배관배선	•외부 배선이 보호되지 않음	•기설된 배선을 철거하고 배관 내부에 재포설하여 설치
	역률	•운전하지 않는 경우 정상 역률이나 운전 중 역률은 77%로 좋지 않은 상태임	•노후된 모터를 교체시 비용이 많이 소요되므로 콘덴서(30μF)를 설치
	MCC 판넬	•MC의 접촉상태 •전면 조작부 동작표시 램프 불량 •내부 배선 상태 불량 •타이머 탈락	•전체적인 보수 보다는 신설 교체하는 것이 바람직

자료 : 청원군 소규모 공공하수처리시설 기술진단보고서(2013.8, 청원군)



<표 6.3-16> 내수조정 소규모하수처리시설 기술진단

구분		문제점	개선방안
공정 및 운영분야	포기조	•포기조 상부의 진한 갈색 거품 발생 •미생물 관찰 등을 종합해보면 포기조 미생물이 양호기에서 해체기에 걸쳐 나타나는 것으로 예측됨	•슬러지 인발량을 조정하여 효율적인 SRT 관리가 필요 •정기적인 미생물 관찰에 의한 유지관리 기법 도입 검토
	침전조	•침전조 상부에 매우 두꺼운 스크럼 층형으로 인한 기능저하 및 스크럼 유출시 처리수질 악화 가능성 내포 •침전조 내부 관찰 불가능에 따른 슬러지 관리 어려움	•침전조 상부에 축적된 스크럼의 주기적 제거 피롱 •효율적인 슬러지 관리를 위해 정량적 슬러지 관리방법 모색
	방류조 및 유량계조	•방류조 내부에 다량의 슬러지 적체로 인한 처리수질 악화 우려 •정류판(Baffle) 파손되어 간이 정류판을 설치하여 부유물질을 억제하고 있어 개선안 필요 •유량계 유입 전 간이식 부직포를 이용하여 부유물질을 제거하고 있으나 부직포 이탈시 처리수질 악화 초래	•방류조 내부 슬러지 청소 및 간이 정류판 교체 •유량계조의 간이 부직포 대신 여과필터 신설 - 여과필터 설치 전까지 기존 부직포를 이용한 간이 여과필터 사용
기계 및 배관분야	스크린조	•강우시 유입수량 증가로 유입펌프장의 침수현상 발생 •스크린 설비의 고장 및 침사, 협잡물로 인한 유입펌프장 수중펌프의 과부하 초래 •후단 철조에 악영향 주는 요인	•강우시 유입수량 증가에 대한 근본적인 대책 수립 •Auto Bar Screen 설비를 대체할 수 있는 스크린 설비 필요 •수직 스크류스크린 설비에 대한 검토 필요
	소독설비	•UV소독조 침수현상 •UV소독조의 침수에 따른 유지관리 어려움 있음	•UV소독조 내부에 침수를 대비한 Pit펌프 설치
전기설비 분야	전동기보호용 계전기(EORC) 설정치 부적정	•전동기보호용 계전기(EORC) 설정치 부적정 •MCC 제어반 내 EOCR 세팅치가 전동기 용량에 따라 설정이 되어 있지 않아 과부하에 따른 전동기 보호가 제대로 되지 않음	•전동기보호용 계전기(EORC) 설정치 정정 •EORC의 과전류보호 전류 설정은 모터의 정격전류 또는 운전전류의 110%~125%에 설정하며, 부하설비의 운전특성을 고려하여 적절하게 조절하도록 하며, 가급적 110% 이내로 설정하도록 함
	접지 단자함	•처리장 접지단자함이 없어 MCC 판넬에서 접지저항 테스트 한 거로가 접지저항이 기준치 이상으로 측정 •접지가 제대로 되어있지 않은 경우 각종 기기의 오작동 또는 기계의 동작이 원활히 되지 않음	•처리장 접지 단자함 설치 •접지동봉 또는 접지판을 추가로 설치하여 접지저항이 기준치 이하가 되도록 보강 필요
	절연저항	•일부 설비 절연저항 불량 •진단시 절연저항계로 절연테스트한 결과 일부 기기류의 저항이 기준치에 미치지 못하는 것으로 측정	•절연저항 보강(전선 점검 후 교체, 모터 절연저항 측정 등)

자료 : 청원군 소규모 공공하수처리시설 기술진단보고서(2013.8, 청원군)

제6장 공공하수처리시설계획

다음은 청주시의 소규모 공공하수처리시설별 최근 시행한 기술진단 시기와 기술진단 실시 후 개량공사 시행여부에 대한 자료를 나타내었다.

<표 6.3-17> 소규모 공공하수처리시설 최근 기술진단 시기 및 개량여부

시설명	처리공법	처리용량 (㎥/일)	가동일	최근 기술진단	개량공사		비고
					개량여부	개량일	
선바위	고효율오수합병정화조 +화학적처리	20	98.12.28	2006.8	○	2005.6	
중리	고효율오수합병정화조 +YM공법	20	98.12.28	2006.8	○	2005.6	
묵방1	SMMIAR공법	80	02.05.24	2013.2	○	2015.3	
묵방2	3단접촉포기공법	25	02.05.24	-	-		
비중문화	SMMIAR공법	190	99.07.29	2006.8	○	2012.12	
우산2	SMMIAR공법	20	01.08.07	2006.8	○	2007.12	
저곡1	KS-MBR	40	01.09.11	2006.8	○	2007.12	
저곡2	3단접촉포기공법	30	01.09.11	2006.8	×		
외수	3단접촉포기공법 +YM공법	35	00.07.08	2006.8	○	2005.6	
초정	FNR공법	60	09.09.21	2013.8	○	2014.4	
우산1	회분식활성슬러지법	34	00.07.08	2006.8	×		
용두	목편발효침공법	45	03.09.08	2013.8	×		
인풍정	OAM공법	35	03.08.21	2012.12	○	2014.4	
구방	KS-MBR	50	02.05.24	2013.2	○	2014.5	
어암	HANT공법	25	01.09.13	2006.8	○	2007.12	
미원월용	호기성침전지형 고도처리	18	09.12.29	-	-		
금관	고효율오수합병정화조	34	00.07.08	2006.8	×		
금관산촌	고효율오수합병정화조	60	00.12.29	2016.10	○	2016.11	
옥화1	고효율오수합병정화조 +화학적처리	15	99.05.30	2006.8	○	2005.6	

<표 6.3-18> 소규모 공공하수처리시설 최근 기술진단 시기 및 개량여부<표 계속>

시설명	처리공법	처리용량 (㎥/일)	가동일	최근 기술진단일	개량공사		비고
					개량여부	개량일	
대전지구	OAM공법	30	09.10.29	2012.12	○	2014.4	
옥화2	고효율오수합병정화조 +YM공법	10	99.05.30	2006.8	○	2005.6	
고은	호기성침전지형 고도처리	18	05.12.27	—	—		
노현	장기폭기법	150	92.08.30	2010.11	○	2013.4	
구룡지구	호기성침전지형 고도처리	60	06.04.27	2013.2	○	2014.4	
산덕	FNR공법	30	12.01.01	2015.6	○	2015.7	
소전지구	바이오비드공법	35	09.12.28	—	—		
소전2	FNR공법	35	10.03.01	2015.6	○	2015.7	
하석	KS-SBR	30	10.07.21	—	—		
강내기존	FNR공법	20	01.12.29	2006.8	○	2009.12	
강내문화	목편발효침공법	30	01.12.29	2013.8	×		
북이용계	호기성침전지형 고도처리	40	05.12.27	—	—		
내추문화	SMMIAR공법	150	97.07.01	2006.8	○	2012.12	
인경	HANT공법	20	11.06.03	—	—		

「6.1 현황 및 문제점」에서 검토한 운영실태 및 개선방향과 상기에서 조사된 기술진단 후 개량공사 시행여부 등의 자료를 바탕으로 처리시설별 개량에 대한 종합평가를 실시하였으며, 처리시설과 관로정비 동시개량이 필요한 시설은 사업우선순위를 1단계로, 관로정비만 필요한 시설은 2단계로 계량계획을 수립하였다.

종합평가를 근거로 계량계획에 따른 재정계획을 수립하였으며, 향후 기술진단을 실시하여 처리시설별 실질적인 문제점 및 개선방안을 통해 세부적인 개량계획 수립이 필요한 것으로 판단된다.

<표 6.3-19> 소규모 공공하수처리시설 종합평가

시설명	처리공법	처리용량 (㎥/일)	시설현황		종합평가	개량방안 및 사업우선순위	비 고
			가동일	시설개방			
선바위	고효율오수합병정화조 +화학적처리	20	98.12.28	05.06.	부적정	부분개량/관로정비 (1단계)	
중리	고효율오수합병정화조 +YM공법	20	98.12.28	05.06.	부적정	부분개량/관로정비 (1단계)	
묵방1	SMMIAR공법	80	02.05.24	15.03.	양호	관로정비 (2단계)	
묵방2	3단접촉포기공법	25	02.05.24	-	부적정	부분개량/관로정비 (1단계)	
비중문화	SMMIAR공법	190	99.07.29	12.12.	관리	관로정비 (2단계)	
우산2	SMMIAR공법	20	01.08.07	07.12.	관리	관로정비 (2단계)	
저곡1	KS-MBR	40	01.09.11	07.12.	관리	관로정비 (2단계)	
저곡2	3단접촉포기공법	30	01.09.11	-	부적정	부분개량/관로정비 (1단계)	
외수	3단접촉포기공법 +YM공법	35	00.07.08	05.06.	부적정	부분개량/관로정비 (1단계)	
초정	FNR공법	60	09.09.21	14.04.	양호	관로정비 (2단계)	
우산1	회분식 활성슬러지법	34	00.07.08	-	부적정	관로정비 (1단계)	내수STP 연계계획
용두	목편발효칩공법	45	03.09.08	-	부적정	전면개량/관로정비 (1단계)	
인풍정	OAM공법	35	03.08.21	14.04.	관리	관로정비 (2단계)	
구방	KS-MBR	50	02.05.24	14.05.	관리	관로정비 (2단계)	
어암	HANT공법	25	01.09.13	07.12.	양호	관로정비 (2단계)	
미원월용	호기성침전지형 고도처리	18	09.12.29	-	관리	관로정비 (2단계)	
금관	고효율오수합병정화조	34	00.07.08	-	관리	관로정비 (2단계)	
금관산촌	고효율오수합병정화조	60	00.12.29	16.11.	부적정	전면개량/관로정비 (1단계)	



<표 6.3-19> 소규모 공공하수처리시설 종합평가<표 계속>

시설명	처리공법	처리용량 (㎥/일)	시설현황		종합평가	개량방안 및 사업우선순위	비 고
			가동일	시설개방			
옥화1	고효율오수합병정화조 +화학적처리	15	99.05.30	05.06.	부적정	전면개량/관로정비 (1단계)	
대전지구	OAM공법	30	09.10.29	16.04.	관리	관로정비 (2단계)	
옥화2	고효율오수합병정화조 +YM공법	10	99.05.30	05.06.	부적정	전면개량/관로정비 (1단계)	
고은	호기성침전지형 고도처리	18	05.12.27	-	관리	관로정비 (2단계)	
노현	장기폭기법	150	92.08.30	13.04.	부적정	부분개량/관로정비 (1단계)	
구룡지구	호기성침전지형 고도처리	60	06.04.27	14.04.	양호	관로정비 (2단계)	
산덕	FNR공법	30	12.01.01	15.07.	매우양호	관로정비 (2단계)	
소전지구	바이오비드공법	35	09.12.28	-	매우양호	관로정비 (2단계)	
소전2	FNR공법	35	10.03.01	15.07.	매우양호	관로정비 (2단계)	
하석	KS-SBR	30	10.07.21	-	관리	관로정비 (2단계)	
강내기존	FNR공법	20	01.12.29	09.12.	관리	관로정비 (2단계)	
강내문화	목편발효침공법	30	01.12.29	-	부적정	전면개량/관로정비 (1단계)	
북이용계	호기성침전지형 고도처리	40	05.12.27	-	관리	관로정비 (2단계)	
내추문화	SMMIAR공법	150	97.07.01	12.12.28	양호	관로정비 (2단계)	
인경	HANT공법	20	11.06.03	-	관리	관로정비 (2단계)	
묵방3	IC-SBR공법	30	16.05.01	-	양호	-	

주) 운영실태 및 시설노후도에 따른 종합평가

- 매우양호 : 최대 및 연평균 방류수질이 아주 좋은 상태, 5년 이내 시설
- 양호 : 연평균 방류수질이 수질기준을 만족하며 수질 변동폭이 거의 없는 상태, 10년 이내 시설
- 관리 : 연평균 방류수질이 수질기준을 만족하지만 수질 변동폭이 심한 상태로 시설담당자의 관리가 필요, 운전개선 방식으로 처리효율 향상이 필요한 시설
- 부적정 : 연평균 방류수질이 수질기준을 만족하지 못하여 시설 개선이 시급히 필요한 상태, 고도처리도입, 시설전면개량, 이전 등 필요 시설

6.4 공공하수처리시설 신설(중설) 및 폐쇄계획

6.4.1 공공하수처리시설 계획($Q=500\text{m}^3/\text{일}$ 이상)

(1) 공공하수처리시설 신설 계획($Q=500\text{m}^3/\text{일}$ 이상)

청주시의 공공하수처리시설은 총 11개소(남이 포함)로 운영되고 있으며, 환경성 및 경제성을 검토했을 때 대규모 공공하수처리시설 신설은 불필요 할 것으로 판단된다. 단, 현도 국민임대주택단지(기존 $Q=7,000\text{m}^3/\text{일}$ (고시:국토해양부, 제2008-640호)로 본 계획에 포함되어야 하지만, 2017년 현재 지구를 산업단지로 전환하여 계획부지는 당초 51만평에서 31만평으로 축소하고, 생활오수 $1,200\text{m}^3/\text{일}$ 및 공업폐수 $980\text{m}^3/\text{일}$ 을 처리하도록 폐수처리시설로 계획중이로 향후 계획이 추가 변경될 소지가 있어 금회 계획에는 포함하지 않는 것으로 결정하였다.

(2) 공공하수처리시설 폐쇄계획($Q=500\text{m}^3/\text{일}$ 이상)

청주시의 공공하수도 중 청주시에서 운영·관리하는 문의, 미천처리시설은 20년 이상 경과된 노후시설이며, 문의지역 합동감사(2015.6.3.) 당시 청주공공하수처리시설로 통합처리하는 것이 타당한 것으로 결정되었으나 환경문제, 경제성 및 유지관리를 고려하여 향후 기술진단을 통해 폐쇄 및 청주공공하수처리시설로 통합처리하는 것으로 계획하였다.

<표 6.4-1> 문의·미천 공공하수처리시설의 문제점 및 계획

구 분		폐쇄계획 사유
문의면	문의·미천 공공하수처리시설	• 20년 이상 경과된 노후시설임 – 문의공공하수처리시설(1991.07.01. 가동시작) – 미천공공하수처리시설(1986.10.01. 가동시작) • 가덕처리구역의 청주공공하수처리시설로의 연계를 위한 하수관로에 연계하는 것이 경제적으로 유리함 • 대청댐 상류 상수원을 보호하기 위해 방류수를 무심천 수계로 방류하고 있으며, 처리시설은 관광지 인근에 위치하여 악취 발생 등의 문제를 발생시켜 개량이 필요함 • 문의지역 정부 합동감사(2015.6.3.) 당시 청주 공공하수처리시설로 통합처리 하는 것이 타당한 것으로 결정됨 • 본 기본계획에서는 문의·미천 공공하수처리시설을 폐쇄하지 않고 유지하는 것으로 계획하였으며, 향후 기술진단을 통해 폐쇄 및 청주공공하수처리시설로의 연계처리등을 검토하는 것이 타당함

6.4.2 소규모 공공하수처리시설 폐쇄계획(Q=500m³/일 미만)

(1) 소규모하수도의 폐쇄계획 선정사유

소규모하수도 중 우산1 소규모는 인근 내수공공하수도와 통합처리 가능여부, 경제성 및 유지관리를 고려하여 다음과 같이 폐쇄계획을 수립하였다.

<표 6.4-2> 소규모하수도 폐쇄계획 사유

구 분		폐쇄계획 사유
내수읍	우산1	「청주시 하수도정비 기본계획 부분변경(우산1처리구역 통합처리)(2015.12)」에 폐쇄계획이 기승인됨 - 우산1 소규모 시설은 2000년 가동개시 후 별도의 개량사업 없이 운영 중에 있어 방류수질기준을 초과하는 경우가 발생하고 있으며, 노후로 인한 개량, 유지관리 어려움이 예상됨 - 인근 유사 소규모 공공하수처리시설과 함께 분산 설치되어 관리가 어려운 실정임 - 또한, 인근의 내수공공하수처리시설은 현재 및 2035년에도 용량에 다소 여유가 있음(시설용량 대비 7.3% 여유) - 시설용량 : 8,000m³/일, 계획하수량(2035년기준) : 약 7,414m³/일 - 내수공공하수처리시설 여유용량과 소규모 하수처리시설의 유지관리 어려움을 고려하여 우산1 소규모는 내수공공하수처리시설로 연계처리가 타당함 - 따라서, 우산1소규모는 내수처리구역으로 연계관로를 설치한 후 2020년에 폐쇄를 계획함

(2) 소규모하수도 폐쇄계획

금회 소규모하수도의 폐쇄계획은 다음과 같다.

<표 6.4-3> 소규모하수도 폐쇄계획

행정구역		시설명	폐쇄사유 및 연계처리 방안	폐쇄시기	비 고
계		1개소			
청원구	내수읍	우산1소규모	시설노후 및 수질기준 초과 ⇒ 내수STP 연계처리	2020년(1단계)	기 승인 (2015.12)

상기와 같이 우산1 소규모를 폐쇄하고 내수공공하수처리시설로 연계처리를 계획하되, 하수도법 시행규칙에 의거한 기술진단을 실시하여 기존시설의 운영현황에 대한 문제점과 경제성(LCC) 분석결과 등을 종합적 재검토하여 폐쇄타당성을 확보한 후 폐쇄할 예정이다.

6.4.3 공공하수처리시설 신설(증설)계획

하수처리시설은 도시생활의 근간이 되는 하수도 시설물의 일부로서 일단 건설되면 개조 등이 곤란하고 그 효과가 장기에 걸쳐 발휘되므로 장기적인 견지에서 전체 계획을 감안한 단계별 계획이 수립되어야 한다. 특히 하수처리시설의 단계별 건설은 관거 정비의 년차별 진척상황, 목표년도별 유입하수량 및 재정여건 등에 따라 적정하고 합리적인 시설규모로 결정되어야 한다.

공공하수처리시설의 계획에서 처리구역 및 시설규모는 시설 설치·운영의 경제성, 수처리의 효율성 및 수생태계 보존을 위한 환경성 등을 종합적으로 고려하여 합리적으로 결정하여야 한다. 과거에는 광범위한 처리구역을 대상으로 하는 ‘광역처리방식’을 지향하였으나, 간선관거(차집관거)의 연장이 길어지면 오수의 유출, 지하수의 유입, 관거내 오염물질의 퇴적 등의 문제로 하수처리효율이 저하되었다.

인구밀도가 낮은 지역의 경우 청천시에는 하수량이 부족하여 관거내에 하수가 정체되고, 침전물이 퇴적되는 등 정상적인 처리가 곤란하게 되므로 수계별 또는 처리구역 변경 등을 검토 도입하도록 계획하여야 한다. 따라서 본 계획에서는 이러한 여건들을 종합적으로 고려하여 2035년까지 일최대하수량을 전량 처리할 수 있도록 기존 하수처리시설 용량을 검토하고 단계별 시설용량 계획을 수립하였다.

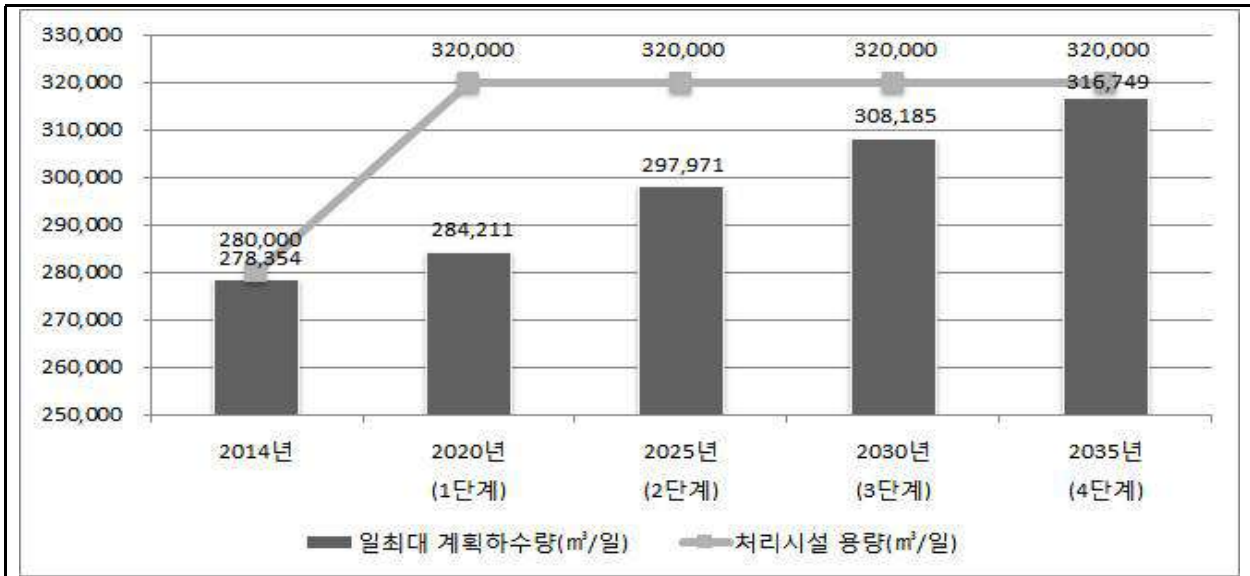
(1) 공공하수처리시설 증설계획

1) 청주공공하수처리시설

<표 6.4-4> 청주공공하수처리시설 증설계획

구분		단계별 공공하수처리시설 계획					비고
		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	
계획인구(인)		688,365	727,802	751,827	777,985	797,542	
하수처리인구(인)		661,167	711,958	740,042	766,979	789,588	연계처리 포함
계획하수량 (㎥/일)	일평균	235,124	235,956	247,375	255,856	262,965	
	일최대	278,354	284,211	297,971	308,185	316,749	
처리장 시설계획 (㎥/일)	시간최대	390,131	408,712	428,465	443,130	455,429	
	기존	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	
	신·증설	-	40,000	40,000	40,000	40,000	
	계	280,000	320,000	320,000	320,000	320,000	

주) 옥산면 공동주택 하수발생량 포함 : 청주도시관리계획(가락2지구 지구단위계획) 변경결정 및 지형도면 고시(청주시 고시 제2016-114호), 흥덕파크자이 지역주택조합 공동주택 신축공사 수질오염관리 검토서(2016.9, 흥덕지역주택조합)



<그림 6.4-1> 청주공공하수처리시설 단계별 시설계획

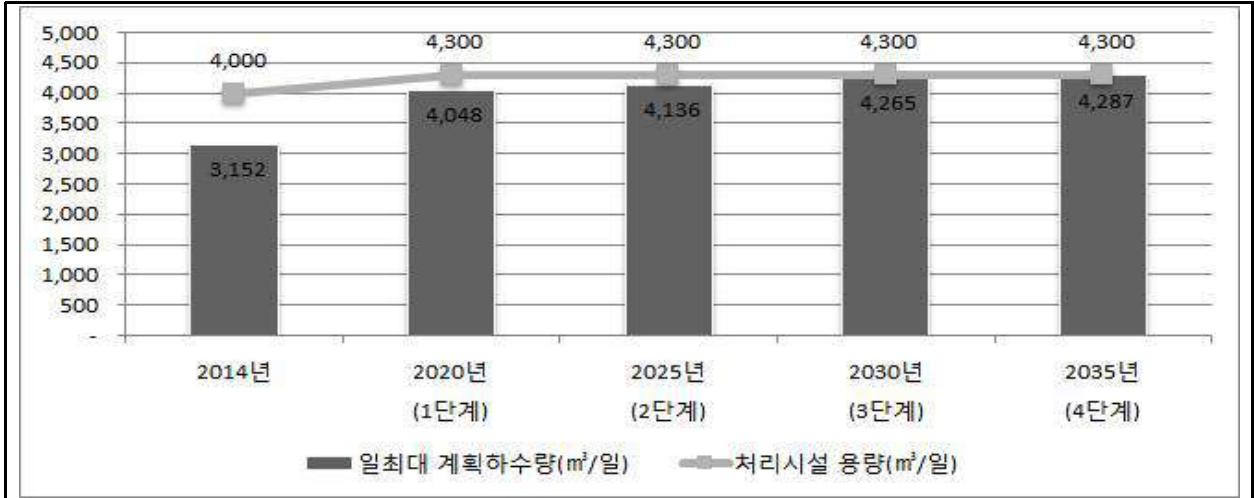
2) 강내공공하수처리시설

강내공공하수처리시설은 시설용량 4,000㎥/일로 2012년부터 가동되었으나, 각종 개발계획 및 홍덕구청사 이전으로 인한 하수유입량이 증가하여 처리시설의 증설이 필요할 것으로 판단된다. 단, 기존시설에 비해 큰 다소 적은양이 유입될 것으로 예측되어 세부계획 수립 시 증설 외 처리구역내 시간대별 유입특성 등을 고려하여 시설운영·관리 개선, 유량조정조 설치 등 효율성이 높은 방안을 검토하여 최적의 시설계획 수립이 되어 할 것으로 판단된다.

<표 6.4-5> 강내공공하수처리시설 증설계획

구분		단계별 공공하수처리시설 계획					비고
		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	
계획인구(인)		10,248	10,406	10,588	10,862	10,954	
하수처리인구(인)		9,277	9,419	9,585	10,065	10,147	
계획하수량(㎥/일)	일평균	2,459	3,220	3,284	3,385	3,402	
	일최대	3,152	4,048	4,136	4,265	4,287	
	시간최대	4,622	5,806	5,928	6,116	6,148	
처리장 시설계획(㎥/일)	기존	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	
	신·증설	-	300	300	300	300	
	계	4,000	4,300	4,300	4,300	4,300	

제6장 공공하수처리시설계획



<그림 6.4-1> 강내공공하수처리시설 단계별 시설계획

(2) 소규모 공공하수도

1) 소규모 공공하수처리시설 신설계획

금회 소규모 공공하수처리시설의 신설계획은 총 12개소이며, 북이면 내추문화소규모는 기존시설의 처리구역 확대로 계획하였다.

<표 6.4-6> 소규모 공공하수처리시설 신설계획(2025년 기준)

행정구역		시설명	처리구역 면적 (㎡)	가구수 (세대)	처리인구 (인)	계획하수량(㎥/일)			시설용량 (㎥/일)	사업 우선순위
구분	읍면					평균	일최대	시간 최대		
계		12개소	1,406	1,716	3,646	600	832	1,220	880	신설계획
상당구	낭성면	관정	0.118	162	333	46	67	100	70	2단계
		이목	0.137	193	417	69	94	136	90	1단계
	미원면	종암	0.215	168	358	50	72	108	80	1단계
	산성동	성내	0.028	34	69	53	67	98	70	1단계
서원구	남이면	구미	0.160	156	344	63	84	118	90	2단계
		노산	0.088	150	300	43	60	90	60	1단계
	현도면	시목	0.132	174	335	57	78	112	80	1단계
흥덕구	오송읍	상봉	0.093	110	228	43	57	79	60	1단계
		사곡	0.098	132	304	42	61	91	70	1단계
	강내면	연정	0.132	180	394	55	79	118	80	2단계
		태성	0.091	96	212	30	42	64	50	2단계
청원구	북이면	내추문화	0.173	175	350	49	70	106	150	1단계 (처리구역 확대)
		화상	0.114	161	352	49	71	106	80	2단계

2) 소규모 공공하수처리시설 신설 및 연계처리 사유

금회 신설계획을 수립한 12개 소규모 공공하수처리시설과 처리구역 확대로 계획한 내추문화 소규모 1개소는 읍·면지역의 마을단위 자연부락 및 용도지역 구분상 계획관리지역에 해당하는 취락지역을 대상으로 하였다.

소규모 공공하수처리시설의 하수처리구역 설정은 경제성 및 환경성을 우선 검토하고 경제성평가 매뉴얼에 따라 개별처리, 집합처리를 검토하여 가능한 집합처리 위주로 계획하였으며, 경제성평가 결과는 보고서 부록에 수록하였다.

상봉, 노산 소규모는 인근지자체 세종시, 대전시에 연계처리 하는 것이 경제성은 유리한 것으로 검토되었으나, 행정구역의 상이, 연계처리 행정절차, 하수도 요금단가 이견 등의 사유로 지자체간 위탁처리 협의가 어려워 청주시 자체설치로 계획하였다.

신설 소규모 중 종암, 성내 2개 소규모는 경제성 검토결과 개별처리가 유리한 것으로 검토되었으나 환경오염의 심각성과 대청호 상수원보호구역내 위치해 수질보전의 사유로 금회 신설계획에 포함하였다.

또한, 검토한 여천소규모는 인근에 오창공공하수처리시설로 연계처리하는 것으로 계획하였고, 금대소규모는 인근에 증평군 증평공공하수처리시설이 위치해 증평군과 협의하여 처리시설 신설계획 없이 연계(위탁)처리 하는 것으로 계획하였으며, 공공하수도 및 하수관로에서 세부내용을 계획하였다.

<표 6.4-7> 소규모 공공하수처리시설 경제성 평가결과

행정구역		시설명	시설용량 (㎡/일)	경제성 평가결과 (집합 또는 개별)	사업 우선순위	비고
구분	읍면					
상당구	낭성면	관정	70	집합처리	2단계	기승인
		이목	90	집합처리	1단계	기승인
	미원면	종암	80	개별처리	1단계	수질개선 시급
	산성동	성내	70	개별처리	1단계	수질개선 시급 (관광오수량 53㎥/일)
서원구	남이면	구미	90	집합처리	2단계	
	현도면	노산	60	집합처리	1단계	기승인
		시목	80	집합처리	1단계	기승인
흥덕구	오송읍	상봉	60	집합처리	1단계	기승인
	강내면	사곡	70	집합처리	1단계	기승인
		연정	80	집합처리	2단계	기승인
		태성	50	집합처리	2단계	
청원구	오창읍	여천	60	집합처리	2단계	오창공공 연계
	북이면	금대	100	집합처리	1단계	증평공공 연계
		내추문화	150	집합처리	1단계	처리구역 확대 (추가관로 2,258m)
		화상	80	집합처리	2단계	기승인

(가) 경제성 평가결과 개별처리 지역의 공공하수처리시설 신설 필요성

가) 종암소규모

- 방류지점인 용곡저수지의 오염으로 어류 폐사, 조류 대량증식 및 녹조가 주기적으로 발생하고 있음
- 용곡저수지 하류부는 청주시 미원면 지역의 친환경 영농에 치명적 문제발생 소지가 있어 미원면 이장단협의회에서 수차례 집단민원을 제기함
- 충북개발연구이 수행한 「용곡저수지 오염원인 조사 및 수질개선대책 연구 (2015.12, 청주시)」에 따르면, 용곡저수지 오염은 생활하수를 포함하여 골프장, 가축분뇨 등 여러 문제점이 있으며, 하수처리를 개선대책으로 제시함
- 상기 세부사유는 금강유역환경청 검토의견 조치계획서에 수록

나) 성내소규모

- 해당지역은 청주시 상당산성 관광지 내 음식점으로 23가구가 거주하고 있으나 일평균 관광객이 약 1,600명 정도가 방문하며, 일반 시민들도 식사 등의 목적으로 일상 방문하는 것으로 조사됨
- 상당산성 내 음식점에서 발생하는 오수가 대부분이나 발생량이 상당함
- 15년 이상된 오수처리시설(자연정화방식)이 설치되어 있으나 관리를 하지 않고 처리가 되지 않은 하수를 방류하여 하류부 감천의 오염이 예상됨
- 방류지점 산성동 주민들은 악취 및 환경오염 문제로 민원을 수차례 제기함
- 상기 세부사유는 금강유역환경청 검토의견 조치계획서에 수록

처리시설 외부	처리시설 내부	방류지점
		
•가동여부 미확인(자연정화형) •운영주체가 없고 관리미흡	•시설노후(15년)로 하수 미처리 •하수발생량이 많음	•미처리 방류로 하류지역 악취 및 수질오염 민원 발생

<그림 6.4-2> 성내소규모 인근 수질오염의 심각성

(나) 향후 하수도정비 기본계획 추진시 신설 검토지역

- 현도면 하석리 오가삼거리 지역은 대청호 상수원보호구역이고 집단취락지역(음식점)이 형성된 지역으로 1999년부터 오수처리시설(68톤)을 설치·운영하고 있으며,
- 그러나 주민들은 사유지내 오수처리시설의 설치, 시설관리 및 유지관리비 조달의 어려움 등의 사유로 공공하수처리시설 전환 또는 인근 처리시설에 연계처리토록 수차례 민원을 제기하고 있는 실정으로
- 상기지역은 시설의 내구연한이 도래하는 시점의 하수도정비 기본계획 재수립 시 경제성평가 및 환경성 등을 고려하여 하수처리구역 설정에 대한 재검토가 필요한 것으로 판단됨

9) 소규모 공공하수처리시설 단계별 시설계획

금회계획의 12개소 신설 소규모 공공하수처리시설은 하수도정비 기 승인내용, 수질개선의 시급성, 민원발생 및 지역별 형평성 등을 고려하여 1단계 7개소, 2단계 5개소를 설치하는 것으로 계획하였으며, 내추문화는 1단계에 처리구역 확대로 계획하였다.

<표 6.4-8> 단계별 신설 소규모 하수처리시설 시설계획

행정구역		시설명	시설용량(㎡/일)		비고
구분	읍면		2020년 (1단계)	2025년 (2단계)	
계		12개소	510	880	신설계획
상당구	낭성면	관정	—	70	2단계
		이목	90	90	1단계
	미원면	종암	80	80	1단계
	산성동	성내	70	70	1단계
서원구	남이면	구미	—	90	2단계
	현도면	노산	60	60	1단계
		시목	80	80	1단계
흥덕구	오송읍	상봉	60	60	1단계
	강내면	사곡	70	70	1단계
		연정	—	80	2단계
		태성	—	50	2단계
청원구	북이면	내추문화	150	150	1단계 (처리구역 확대)
		화상	—	80	2단계