4

배수구역 및 하수처리구역

제4장 배수구역 및 하수처리구역

4.1 총설

- 금회 하수도정비 기본계획 수립을 위한 공간적인 범위인 계획구역은 앞장에서 이미 설정한 바와 같이 2014년 7월 1일 (구)청주시와 (구)청원군의 통합된 청주시 행정구역 전체로 한다.
- 배수구역은 계획구역을 대상으로 하였으며, 지형적인 조건을 기초로 하여 우수관거의 유수방향, 하천 및 장래 도시개발계획 등을 검토하여 배수구역 경계를 설정하였다.
- 처리구역은 하수처리계획과 연계하여 이루어져야하므로 도시기본계획에서 제시한 시가화 구역 및 개발계획을 검토하여 처리구역 설정에 반영하였다. 또한 청주시 전지역을 대상으로 기존 하수도시설의 현황과 유지관리 상태를 파악하여 각종 하수도시설 및 관련시설의 확충 및 보강을 위한 종합적인 하수도시설의 정비를 위하여 기 수립된 「청주시 하수도정비기본계획 변경(2014.11, 청주시)」와 「청원군 하수도정비 기본계획 변경(2012.02, 청원군)」을 기준으로 설정하였다.
- 특히 배수구역 및 처리구역은 각종 하수도 시설계획의 기본이 되는 주요한 사항이므로 가장 효율적이며 타당성이 있도록 신중하게 검토되어야 한다. 배수구역 및 처리구역의 선정은 계획지역의 지형, 지세, 하천의 자연조건, 행정구역 및 도시계획 등 장래의 개발계획을 감안하고 하수도관망도, 현황조사 및 하천조사 결과를 근거로 하여 광역적이고 종합적으로 선정하도록 하였다.

4.2 배수구역의 설정

4.2.1 배수구역 설정기준

배수구역은 그 지역의 지형을 기초로 하여 지세, 빗물의 흐름 방향, 도로, 철도, 하천, 해역, 총량관리 단위유역 및 소유역 등의 현황과 장래 도시개발계획 등을 면밀히 검토하여 설정하여야 한다.

본 계획구역은 전체적으로 남동방향이 높고 북서방향이 낮은 형상을 지니고 있으며 동쪽으로 한남금북정맥을 등지고 있는 준평원을 이르고 있는 지형을 이루고 있으며, 청주

시 동지역을 가로지르는 무심천을 경계로 시가지가 형성되어 있고, 금강수계의 하천주변에는 폭넓은 평야지대가 형성되어있다.

금회에는 청주시 관내의 하천을 따라 방류되거나 빗물펌프장으로 유하되도록 되어있는 지역을 면밀히 검토하여 배수구역을 분할하였으며, 기 수립된 「청주시 하수도정비 기본계획(2014, 청주시)」와 「청원군 하수도정비 기본계획(2012, 청원군)」상 분할된 배수구역 및 배수분구를 토대로 검토하였다. 또한 배수구역의 분할은 「하수도정비기본계획 수립지침(2011.11, 환경부)」에 의거하여 계획하였으며, 각각 주요 방류토구 및 분수령을 기준으로 각 분구의 특성에 적합한 하수도 시설정비 및 관거준설작업 등 유지관리를 용이하게 이행할 수 있도록 계획하였다.

4.2.2 배수구역 설정

금회 계획시 배수구역별 면적 및 대상 행정구역은 다음과 같다.

<표 4.2-1> 배수구역 분할

(단위 : ㎢)

배수구역	배수구역면적		증감	비고
	당초	변경		
총 계	252.222	332.290	80.068	
청주배수구역	153.450	153.767	0.317	
오근장	14.066	14.164	0.098	지형현황 반영
발산천	6.940	6.902	-0.038	지형현황 반영
율량천	7.492	7.596	0.104	지형현황 반영
무심천	6.940	7.005	0.065	지형현황 반영
명암천	8.075	8.046	-0.029	지형현황 반영
영운천	8.882	8.846	-0.036	지형현황 반영
월운천	13.629	13.664	0.035	지형현황 반영
산성	3.002	3.044	0.042	지형현황 반영
사직·운천	9.733	9.845	0.112	지형현황 반영
석남천	47.831	47.877	0.046	지형현황 반영
수곡	12.243	12.328	0.085	지형현황 반영
수석천	14.617	14.450	-0.167	지형현황 반영

<표 4.2-1> 배수구역 분할 <표 계속>

배수구역	배수구역면적		증감	비고
	당초	변경		
가덕배수구역	11.097	10.109	-0.988	
가덕	9.895	10.109	0.214	한계리(추가)
상대	1.202	-	-1.202	상대리, 노동리(남일배수분로편입)
강내배수구역	6.494	14.329	7.835	
강내	4.122	10.711	6.589	학천리(추가), 지형현황 반영
강내문화	0.465	0.053	-0.412	지형현황 반영
연정	0.592	0.718	0.126	지형현황 반영
학천	0.298	-	-0.298	강내배수구역 편입
사곡	1.017	1.945	0.928	사곡리
강내기존	-	0.150	0.150	지형현황반영
태성	-	0.752	0.752	태성리
남이배수구역	13.944	20.303	6.359	
남이	9.631	12.966	3.335	척산리, 척북리, 외천리(부용면), 지형현황 반영
석판	1.037	1.037	-	석판리, 지형현황 반영
석실	0.420	0.420	-	석실리, 지형현황 반영
가마리	2.856	4.679	1.823	가마리, 양촌리, 가좌리, 대련리
구미	-	1.201	1.201	구미리
남일배수구역	4.600	21.503	16.903	
남일	3.113	21.503	18.390	송암리, 효촌리, 쌍수리, 고은리, 가산리(추가), 화당리(추가), 남계리(추가), 상대리(추가), 청룡·삼항리(추가), 지형현황 반영
가산	0.833	-	-0.833	가산리 남일배수분구에 추가
화당	0.654	-	-0.654	화당리 남일배수분구에 추가

<표 4.2-1> 배수구역 분할 <표 계속>

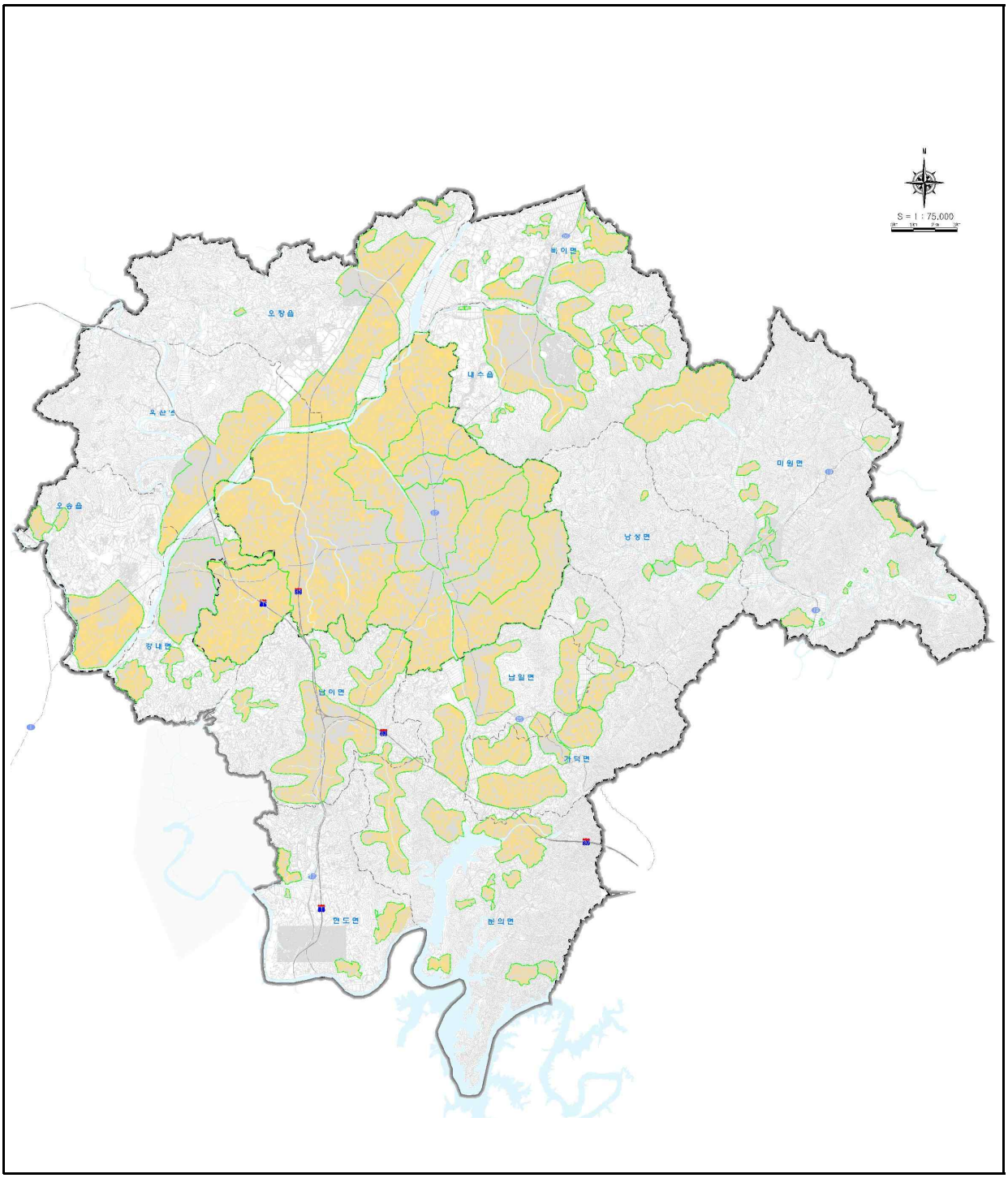
배수구역	배수구역면적		증감	비고
	당초	변경		
낭성배수구역	2.792	3.647	0.855	
이목	0.896	1.837	0.941	이목리, 호정리
관정	1.896	1.702	-0.194	관정리
인경	-	0.108	0.108	
내수배수구역	20.685	25.117	4.432	
내수	17.162	22.049	4.887	우산리(추가),저곡리(추가),비중리(추가)
선바위	0.075	0.075	-	
묵방1	0.338	0.167	-0.171	지형현황 반영
묵방2	0.277	0.048	-0.229	지형현황 반영
묵방3	0.190	0.085	-0.105	지형현황 반영
비중문화	0.820	0.745	-0.075	지형현황 반영
우산2	0.073	0.208	0.135	지형현황 반영
저곡1	0.281	0.202	-0.079	지형현황 반영
저곡2	0.051	0.146	0.095	지형현황 반영
초정	0.947	1.103	0.156	지형현황 반영
구성	0.471	0.289	-0.182	
문의배수구역	8.074	15.618	7.544	
품곡	3.349	5.825	2.476	품곡리,두모리,도원리,등동리,문동리
문의	2.316	7.279	4.963	미천리,문산리,상장리,노현리,괴곡리, 지형현황 반영
구룡지구	0.391	0.564	0.173	구룡리, 지형현황 반영
산덕	0.465	0.607	0.142	산덕리, 지형현황 반영
소전지구	0.143	0.565	0.422	소전리, 지형현황 반영
소전2	0.173	0.173	-	소전리
남계	0.692	-	-0.692	남계리 남일배수분구에 추가
청남대	0.545	0.605	0.060	신대리, 지형현황반영

<표 4.2-1> 배수구역 분할 <표 계속>

배수구역	배수구역면적		증감	비고
	당초	변경		
미원배수구역	2.850	15.898	13.048	
미원	1.546	2.535	0.989	미원리, 내산리, 수산리(추가)
인풍정	0.073	0.048	-0.025	지형현황 반영
구방	0.240	0.533	0.293	지형현황 반영
어암	0.060	0.066	0.006	지형현황 반영
미원월룡	0.016	0.025	0.009	지형현황 반영
금관	0.201	1.337	1.136	지형현황 반영
금관신촌	0.474	0.256	-0.218	지형현황 반영
옥화1	0.072	0.053	-0.019	지형현황 반영
대전지구	0.127	0.832	0.705	지형현황 반영
옥화2	0.041	0.032	-0.009	지형현황 반영
종암	-	10.181	10.181	대신리, 종암리 추가
북이배수구역	2.071	3.563	1.492	
북이용계	0.342	0.106	-0.236	석성리,용계리,화하리
내추문화	0.348	0.605	0.257	내추리,추학리
화상	0.288	0.534	0.246	화상리,화하리
금대	1.093	2.318	1.225	금대리,송정리,옥수리
오송배수구역	2.385	10.311	7.926	
강외	1.194	8.977	7.783	궁평리(추가), 지형현황 반영
상복	1.191	1.334	0.143	지형현황 반영
오창배수구역	16.038	21.752	5.714	
오창	15.099	21.634	6.535	지형현황 반영
용두	0.137	0.118	-0.019	용두리
여천	0.802	-	-0.802	

<표 4.2-1> 배수구역 분할 <표 계속>

배수구역		배수구역면적		증감	비고
		당초	변경		
옥산배수구역		4.316	13.485	9.169	
	옥산	4.316	13.485	9.169	소로리(추가), 지형현황 반영
현도배수구역		3.426	2.888	-0.538	
	현도	1.539	-	-1.539	현도처리구역 배제
	하석	0.423	1.27	0.847	지형현황 반영
	시목	0.670	0.986	0.316	지형현황 반영
	노산	0.794	0.632	-0.162	지형현황 반영



<그림 4.2-1> 청주시 배수구역도

4.3 하수처리구역

4.3.1 개 요

하수처리구역은 “하수도법 제2조” 에서 “하수를 공공 하수처리시설에 유입 하여 처리할 수 있는 지역” 이라고 명시되어 있으며, 일반적으로 생활하수 및 공장폐수 등의 하수를 대량 발생시키는 오염원 밀집지역인 시가화 지역을 주요 대상으로 하고 공공수역의 수질보전 및 자연 환경보전을 위해 필요한 취락지역은 지형적 조건 등을 고려하여 하수처리구역 또는 마을 하수도 대상지역에 포함시켜 발생하수를 처리하여야 한다.

청주시 하수처리구역 설정은 방류수역의 수질개선목표 및 하수도 시설계획과 연계하여 단계별로 이루어져야 하므로 하수처리구역의 설정은 하수도정비가 필요한 지역에 대해서 자연 및 지역적인 조건과 사업의 효과 등을 충분히 고려하여 결정하여야 한다. 기수립된 도시계획 관련 자료와 하수도정비 기본계획, 지역현황 등을 면밀히 검토하고 『하수도정비 기본계획 수립지침(2011.11, 환경부)』의 처리구역 설정기준에 따라 처리구역을 설정하였다.

4.3.2 하수처리구역의 설정

(1) 하수처리구역 설정시 고려사항

- 본 계획에서는 하수처리의 대상지역을 설정하기 위해 다음 사항을 고려하여 계획
- 기본계획 수립시의 계획구역은 원칙적으로 관할 행정구역 전체를 대상으로 함
- 도시기본계획에서 설정한 도시계획지역내의 시가화구역을 우선적으로 처리구역으로 설정
- 기존 처리구역을 기초로 하여 본 계획의 처리구역을 설정
- 도시계획지역내의 녹지지역중 하수관거가 이미 설치되어 있거나 시가화지역에 인접한 일부 밀집 취락지역은 처리구역에 포함
- 도시계획지역에 포함된 지역중 녹지지역내의 자연마을은 방류수역의 수질보전과 상수원 보호를 위해 필요한 경우 마을내 인구, 지형적 조건, 경제성, 발생원 처리원칙, 처리시설까지의 거리 등 고려하여 하수처리구역 또는 소규모 하수처리구역 대상지역에 포함
- 계획구역은 자연 및 지역조건을 충분히 고려하여 행정상의 경계에만 의존하지 않고 광역적, 종합적으로 설정

- 처리구역 설정은 방류수역의 수질개선 목표달성 및 공공하수처리시설과 연계하여 이루어져야 하므로 이에 맞추어 단계별로 설정

(2) 하수처리구역 설정기준

- 금회 계획에서는 전절의 사항들을 고려하여 다음 사항을 기준으로 계획 하수처리구역 계획을 수립함
- 국토의 계획 및 이용에 관한 법에 의한 도시지역, 관리지역 중 도시지역의 인구와 산업을 수용하기 위하여 도시지역에 준하여 관리가 필요한 지역
- 도심하천의 건천화를 방지하고 하수관거의 침입수/유입수의 저감 및 하수의 누수방지, 하수처리수의 효율적인 재이용 등을 감안하여 하수관거 연장이 최소화될 수 있도록 발생원 중심의 하수처리체계 구축
- 관리지역의 처리구역 편입은 현지 실사 후 해당유무를 결정하고 타당한 근거를 경제성·환경성을 분석한 결과와 함께 제시
- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 의한 도시지역, 관리지역
  - 소규모 하수도의 적용범위에 대한 경제성 및 환경성을 검토하여 단독처리 또는 공공하수도와의 연계처리방안을 제시
  - 처리대상지역이 농어촌 취락지구에 해당하는 경우에는 공공하수처리시설 처리구역으로 적용
- 농어촌발전특별조치법에 의한 농어촌 정주권 생활권 개발지역
- 수도법에 의한 상수원보호구역
- 오염부하량이 큰 산업단지, 공업지역 등은 독립된 처리구역으로 설정
- 산업단지 및 농공단지 등 공동처리구역으로 설정된 지역은 처리구역에서 제외
- 산업폐수는 과거 5년 이상의 산업폐수량 및 오염부하량의 추세를 검토하여 공동처리구역 설정
- 기존 처리구역을 기초로 하여 본 계획의 처리구역을 설정
- 도시계획지역내의 녹지지역 중 하수관거가 이미 설치되어 있거나 시가화 지역에 인접한 일부 밀집 취락지역은 처리구역에 포함
- 방류수역의 수질개선 목표달성 및 공공하수처리시설 설치계획과 연계하여 단계별로 설정
- 오염총량 관리대상지역에 해당하는 경우 처리구역의 설정 및 편입은 처리구역의 오염원 증가에 따라 하수관거, 공공하수처리시설로부터 배출되는 오염부하량이 허용

총량범위 이내로 설정

(3) 하수처리구역 설정

하수처리구역은 전절의 설정기준에 따라 지형적 조건, 사업의 효과 및 장래 도시의 개발형태 등을 고려하여 도시계획상 시가화 구역과 비시가화 구역 중 공공수역의 수질보전 및 자연환경 보전을 위한 지역에 대하여 하수를 원활히 처리할 수 있도록 단계별로 처리구역 및 처리분구를 계획하였다.

4.3.3 처리구역 설정

(1) 공공하수처리구역(500㎥/일 이상)

<표 4.3-1> 하수처리구역 현황(공공하수처리구역, 500㎥/일 이상)

(단위 : ㎢)

행정구역	처리구역			처리분구	기존 (2014년)	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	비고
청주시	총 계				59.686	66.653	70.173	70.498	72.961	
	청주	합 계			51.066	56.759	59.872	59.872	62.077	
		상당구	계		25.402	28.849	30.555	30.555	31.027	
			발산천		2.867	4.137	4.137	4.137	4.137	
			율량천	소계	6.745	6.745	6.745	6.745	6.891	
				율량	5.541	5.541	5.541	5.541	5.687	
				내덕	1.204	1.204	1.204	1.204	1.204	
			무심천	소계	5.318	5.318	5.318	5.318	5.318	
				우암	1.984	1.984	1.984	1.984	1.984	
				중앙	1.719	1.719	1.719	1.719	1.719	
				성안	1.615	1.615	1.615	1.615	1.615	
			명암천	소계	3.457	3.457	3.492	3.492	3.492	
				명암	0.740	0.740	0.740	0.740	0.740	
				금천	2.717	2.717	2.752	2.752	2.752	
			영운천	소계	2.822	2.885	3.541	3.541	3.541	
				영운	1.164	1.227	1.227	1.227	1.227	
				용암	1.658	1.658	2.314	2.314	2.314	
			월운천		3.502	3.531	4.028	4.028	4.028	
			가덕	소계	0.000	1.491	1.744	1.744	1.744	
				가덕	0.000	1.145	1.334	1.334	1.334	
				상대	0.000	0.346	0.410	0.410	0.410	
			문의	소계	0.691	0.691	0.691	0.691	0.953	
				문의	0.187	0.187	0.187	0.187	0.190	
				미천	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	
				청남대	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	
				노현	0.193	0.193	0.193	0.193	0.193	
				가산	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	
				화당	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086	
				남계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.099	

<표 4.3-1> 하수처리구역 현황(공공하수처리구역, 500㎥/일 이상) <표 계속>

행정구역	처리구역			처리분구	기존 (2014년)	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	비고
청주시	청주	상당구	남일	소계	0.000	0.594	0.594	0.594	0.658	
				효촌	0.000	0.351	0.351	0.351	0.351	
				쌍수	0.000	0.082	0.082	0.082	0.137	
				고은	0.000	0.161	0.161	0.161	0.170	
			청룡		0.000	0.000	0.265	0.265	0.265	
		흥덕구	계		25.664	27.910	29.317	29.317	31.050	
			사직운천	소계	5.830	5.830	5.830	5.830	5.830	
				운천	2.523	2.523	2.523	2.523	2.523	
				사직	3.307	3.307	3.307	3.307	3.307	
			석남천	소계	14.313	14.635	15.140	15.140	15.716	
				봉명	1.359	1.359	1.359	1.359	1.359	
				사창	4.445	4.445	4.445	4.445	4.445	
				가경	4.858	5.180	5.180	5.180	5.180	
				강서	3.154	3.154	3.659	3.659	4.235	
				지동	0.497	0.497	0.497	0.497	0.497	
			수곡	소계	5.330	5.330	5.981	5.981	7.138	
				수곡	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	
				분평	2.858	2.858	3.509	3.509	4.666	
			문암		0.191	1.567	1.818	1.818	1.818	
			국사	소계	0.000	0.548	0.548	0.548	0.548	
				국사	0.000	0.548	0.548	0.548	0.548	
	품곡	상당구	품곡	합계	0.342	0.342	0.342	0.342	0.448	
				등동	0.089	0.089	0.089	0.089	0.195	
				도원	0.206	0.206	0.206	0.206	0.206	
				품곡	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	
	미원		미원	합계	0.607	0.607	0.607	0.607	0.653	
				내산	0.177	0.177	0.177	0.177	0.177	
				미원	0.430	0.430	0.430	0.430	0.430	
				수산	0.000	0.000	0.000	0.000	0.046	

<표 4.3-1> 하수처리구역 현황(공공하수처리구역, 500㎥/일 이상) <표 계속>

행정구역	처리구역			처리분구	기준 (2014년)	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	비고
청주시	내수	청원구	내수	합계	1.388	1.778	1.950	2.191	2.297	
				내수	1.388	1.388	1.388	1.517	1.517	
				석화	0.000	0.339	0.511	0.623	0.729	
				우산1	0.000	0.051	0.051	0.051	0.051	
	오창		오창	합계	1.812	1.812	1.948	1.948	1.948	
				모정	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	
				오창	0.616	0.616	0.616	0.616	0.616	
				괴정	0.540	0.540	0.540	0.540	0.540	
				중신	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	
				남촌	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	
				여천	0.000	0.000	0.136	0.136	0.136	
	남이	서원구	남이	합계	0.000	0.824	0.885	0.885	0.885	
				척산	0.000	0.357	0.357	0.357	0.357	
				척북	0.000	0.056	0.056	0.056	0.056	
				외천1	0.000	0.411	0.472	0.472	0.472	
	강내	흥덕구	강내	합계	1.645	1.705	1.743	1.827	1.827	
				사인	0.167	0.211	0.211	0.211	0.211	
				월곡	1.111	1.127	1.165	1.249	1.249	
				다락	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	
				학천	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	
	오송		오송	합계	0.919	0.919	0.919	0.919	0.919	
				오송	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	
				동평	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	
				서평	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	
				강외	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	
	옥산		옥산	합계	1.907	1.907	1.907	1.907	1.907	
				가락	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	
				옥산	1.223	1.223	1.223	1.223	1.223	
				덕촌	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	

<표 4.3-2> 처리구역 비교 · 검토

행정구역	처리구역		처리분구	당 초	금 회	증 감	비고
총 계				65.365	72.961	5.786	
청주시	합 계			56.138	62.077	4.065	
	청주	계		26.928	31.027	4.099	
		발산천		4.018	4.137	0.119	주중동 취락지역 편업
		율량천	소계	3.864	6.891	3.027	
			율량	2.853	5.687	2.834	율량동 취락지역 편입
			내덕	1.011	1.204	0.193	면적재산정
		무심천	소계	5.318	5.318	0.000	
			우암	1.984	1.984	0.000	
			중앙	1.719	1.719	0.000	
			성안	1.615	1.615	0.000	
		명암천	소계	3.492	3.492	0.000	
			명암	0.740	0.740	0.000	
			금천	2.752	2.752	0.000	
		영운천	소계	3.541	3.541	0.000	
			영운	1.227	1.227	0.000	
			용암	2.314	2.314	0.000	
		월운천		4.000	4.028	0.028	운동동 취락지역 편입
		가덕	소계	1.165	1.744	0.579	
			가덕	1.064	1.334	0.270	한계리, 상야리, 시동리, 계산리, 인차리, 은행리 취락지역 편입
			상대	0.101	0.410	0.309	노동리 취락지역 편입
		문의	소계	0.936	0.953	0.017	
			문의	0.187	0.190	0.003	부부농장 인근 취락지역 편입
			미천	0.178	0.178	0.000	
			청남대	0.133	0.133	0.000	
			노현	0.193	0.193	0.000	
			가산	0.071	0.074	0.003	
			화당	0.075	0.086	0.011	
			남계	0.099	0.099	0.000	

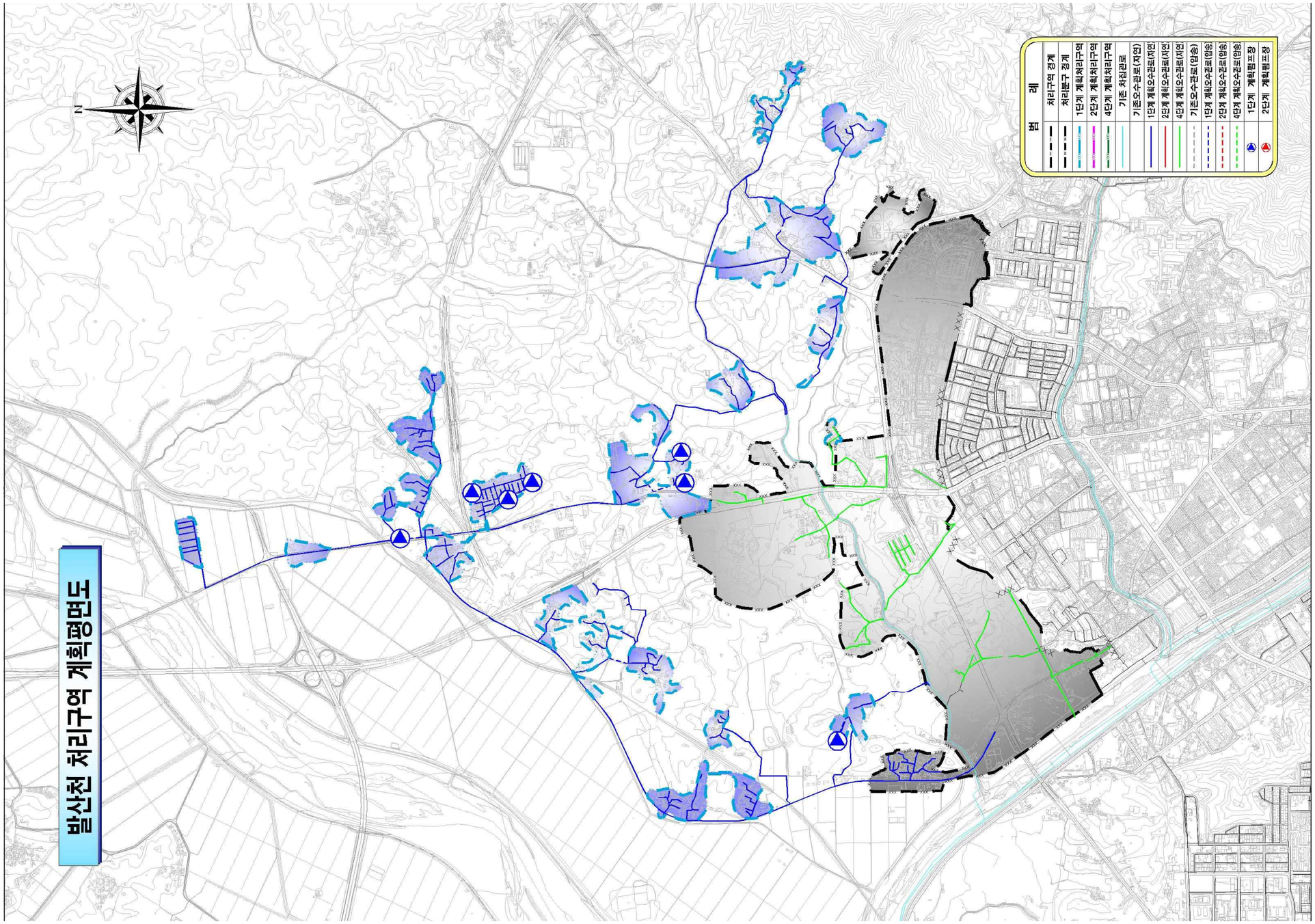
<표 4.3-2> 처리구역 비교 · 검토 <표 계속>

행정구역	처리구역		처리분구	당 초	금 회	증 감	비고
청주시	청주	남일	소계	0.594	0.658	0.064	
			효촌	0.351	0.351	0.000	
			쌍수	0.082	0.137	0.055	기산3구 노인회관 인근 추가
			고은	0.161	0.170	0.009	고은리 취락지역
		청룡		0.000	0.265	0.265	청룡리, 삼항리지역 신규
		계		29.210	31.050	1.292	
		사직운천	소계	5.830	5.830	0.000	
			운천	2.523	2.523	0.000	
			사직	3.307	3.307	0.000	
		석남천	소계	15.069	15.716	0.647	
			봉명	1.359	1.359	0.000	
			사창	4.445	4.445	0.000	
			가경	5.013	5.180	0.167	산남동 취락지역 편입, 석판리 지역 편입
			강서	3.755	4.235	0.480	강서동, 석곡동 취락지역 편입
			지동	0.497	0.497	0.000	
		수곡	소계	6.704	7.138	0.434	
			수곡	2.472	2.472	0.000	
			분평	4.232	4.666	0.434	미평동 취락지역 편입, 가마리 지역 편입
		문암		1.607	1.818	0.211	신성동 취락지역
		국사	소계	-	0.548	0.548	
			국사	-	0.548	0.548	소로리 취락지역 편입, 청주 연계
	청원군 연계처리구역			1.326	0.000	-1.326	수곡, 석남천 처리구역으로 편입
	품곡	품곡	합계	0.342	0.448	0.106	
			등동	0.089	0.195	0.106	등동리 취락지역
			도원	0.206	0.206	0.000	
			품곡	0.047	0.047	0.000	
	미원	미원	합계	0.515	0.653	0.138	
			내산	0.085	0.177	0.092	관로매설지역 처리구역
			미원	0.430	0.430	0.000	
			수산	0.000	0.046	0.046	수산리 취락지역
	내수	내수	합계	2.048	2.297	0.249	
			내수	1.444	1.517	0.073	형동리취락지역
			석화	0.553	0.729	0.176	대율리취락지역
			우산1	0.051	0.051	0.000	소규모 폐쇄

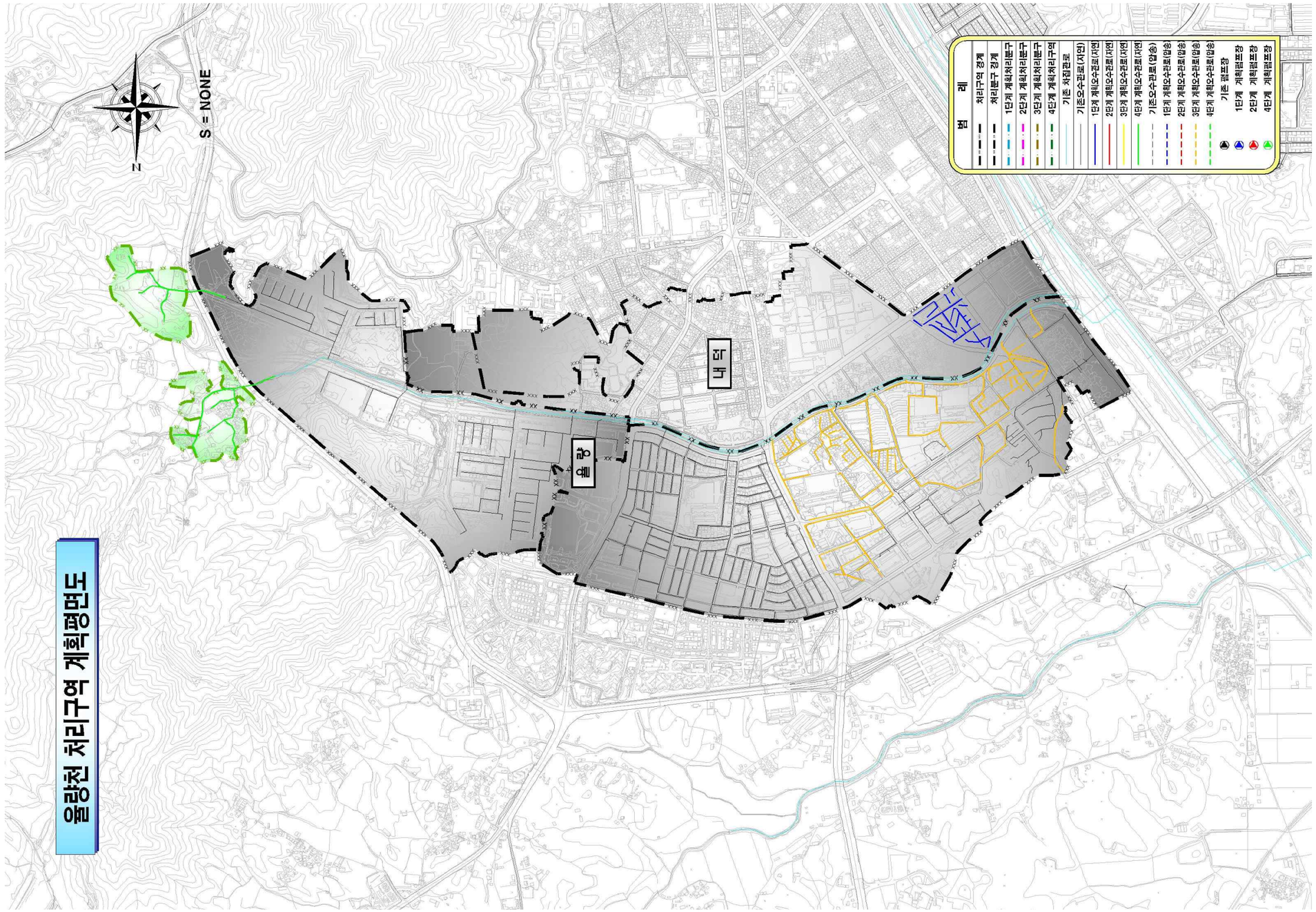
<표 4.3-2> 처리구역 비교 · 검토 <표 계속>

행정구역	처리구역		처리분구	당 초	금 회	증 감	비고
청주시	오창	오창	합계	1.761	1.948	0.187	
			모정	0.397	0.397	0.000	
			오창	0.591	0.616	0.025	원리 관로확인으로 기존처리구역 편입
			괴정	0.514	0.540	0.026	가곡리 관로확인으로 기존처리구역 편입
			중신	0.216	0.216	0.000	
			남촌	0.043	0.043	0.000	
			여천	0.000	0.136	0.136	
	남이	남이	합계	0.614	0.885	0.271	
			척산	0.360	0.357	-0.003	척산리 취락지역 편입, 일부지역 제외
			척북	0.053	0.056	0.003	면적 재확인
			외천1	0.201	0.472	0.271	외천1리 취락지역 편입
			외천2	0.150	0.000	-0.150	외천1로 편입
	강내	강내	합계	1.645	1.827	0.246	
			사인	0.167	0.211	0.044	
			월곡	1.111	1.249	0.138	강촌마을 취락지역 편입
			다락	0.367	0.367	0.000	
			학천	-	0.064	0.064	학천소규모 금회 강내공공으로 연계
	오송	오송	합계	0.712	0.919	0.207	
			오송	0.244	0.289	0.045	오송리 관로확인으로 기존처리구역 편입
			동평	0.135	0.135	0.000	
			서평	0.17	0.228	0.058	서평리 관로확인으로 기존처리구역 편입
			강외	0.163	0.267	0.104	서평리 관로확인으로 기존처리구역 편입
	옥산	옥산	합계	1.590	1.907	0.317	
			가락	0.559	0.128	-0.431	코오롱 하늘채, GS자이 개인오수처리시설설치로 제외
			옥산	0.603	1.223	0.620	오산리 관로확인으로 기존처리구역 편입
			덕촌	0.428	0.556	0.128	쌍청리 관로확인 제외, 신촌리 · 덕촌리 관로확인 편입

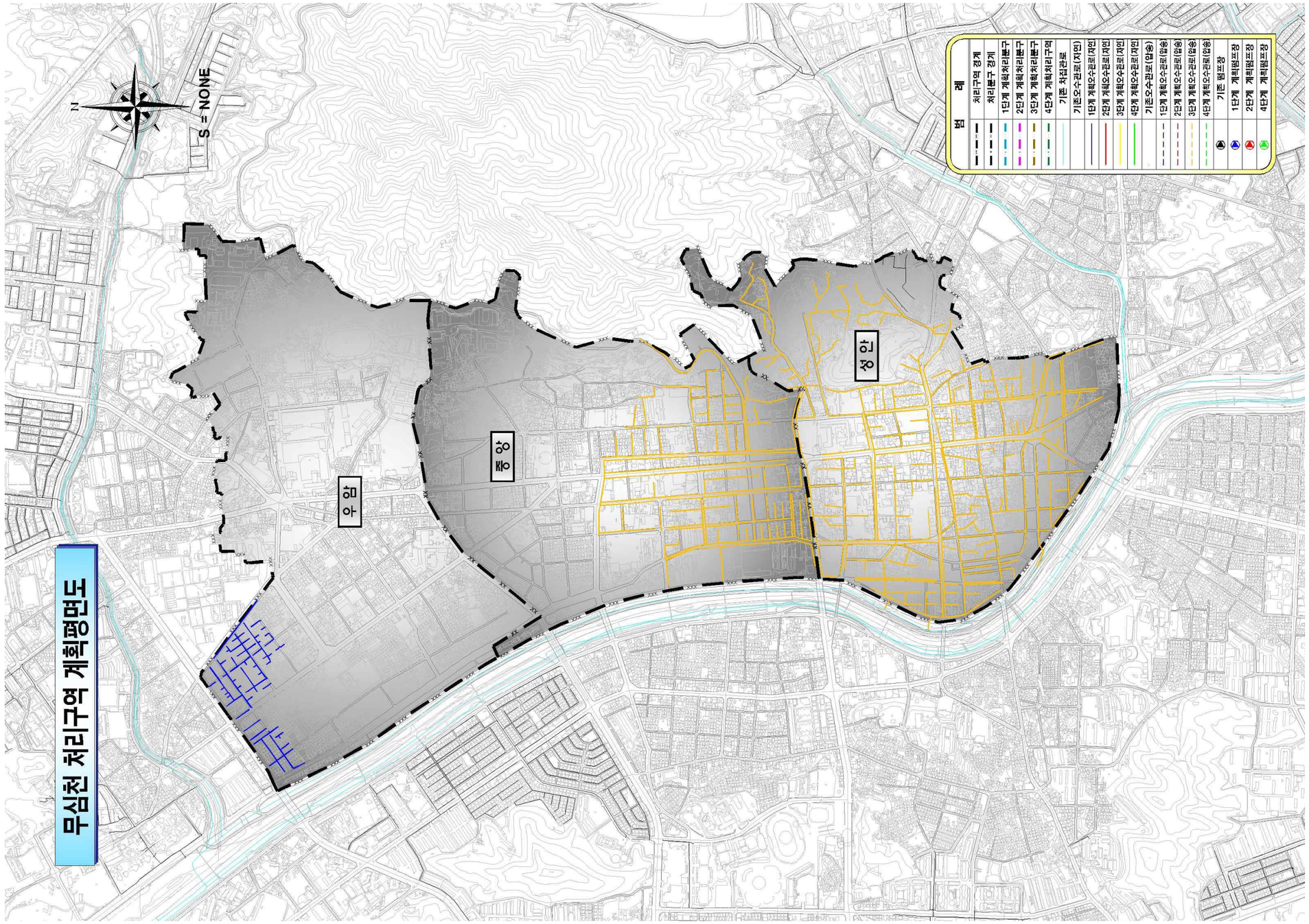
본 페이지는 편집상 여백부분입니다.



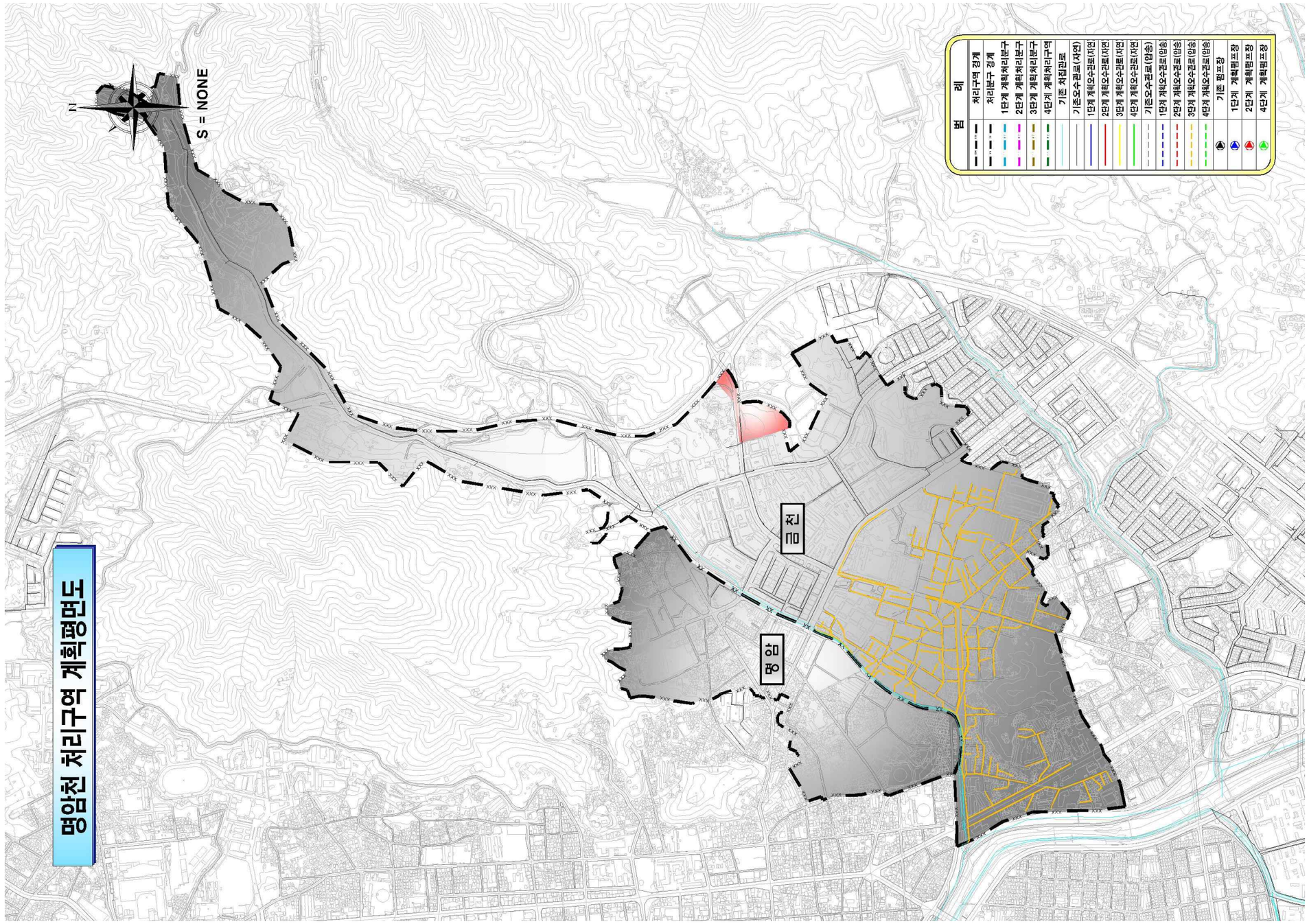
<그림 4.3-1> 청주공공하수처리시설(발산천) 처리구역도



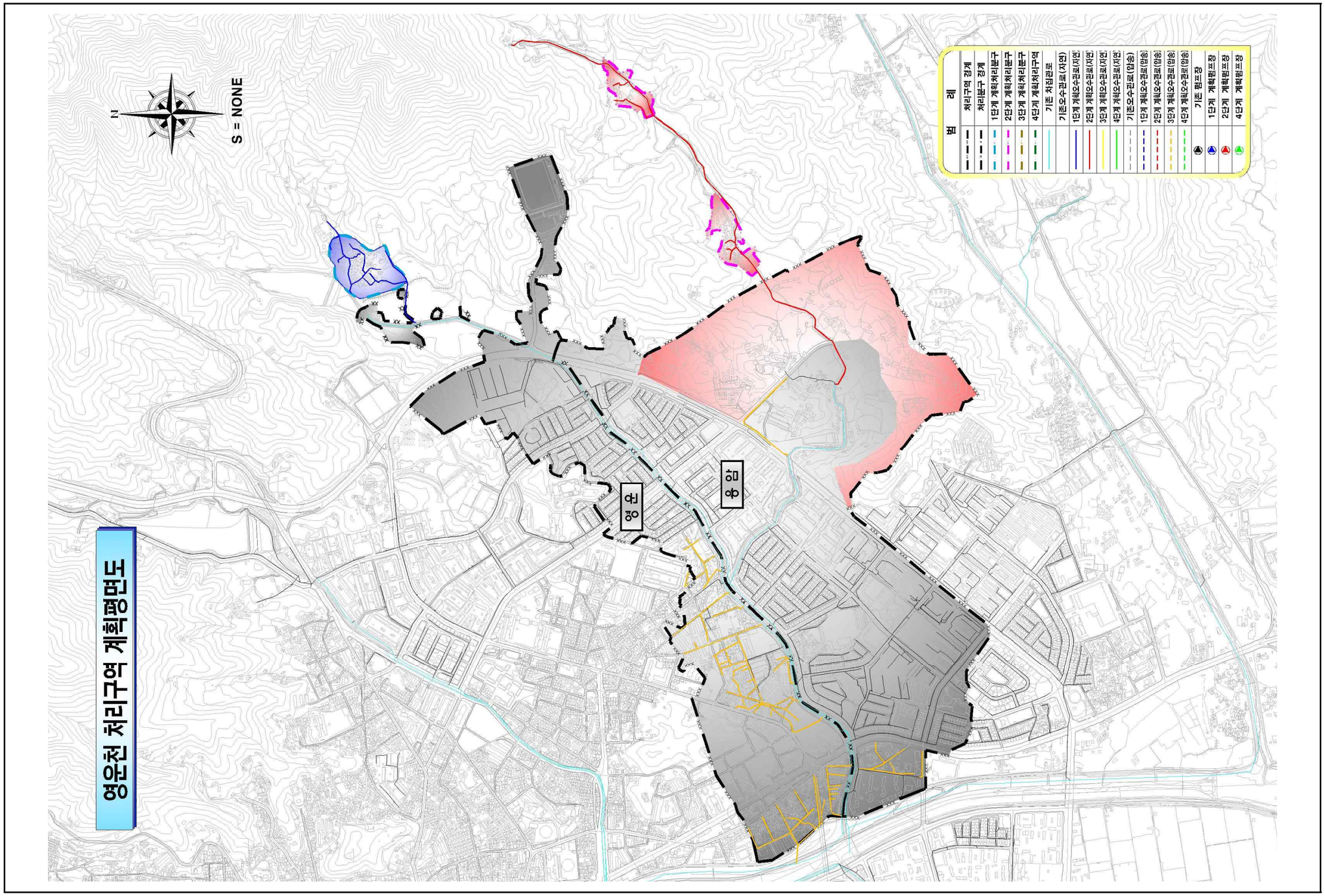
<그림 4.3-2> 청주공공하수처리시설(율량천) 처리구역도



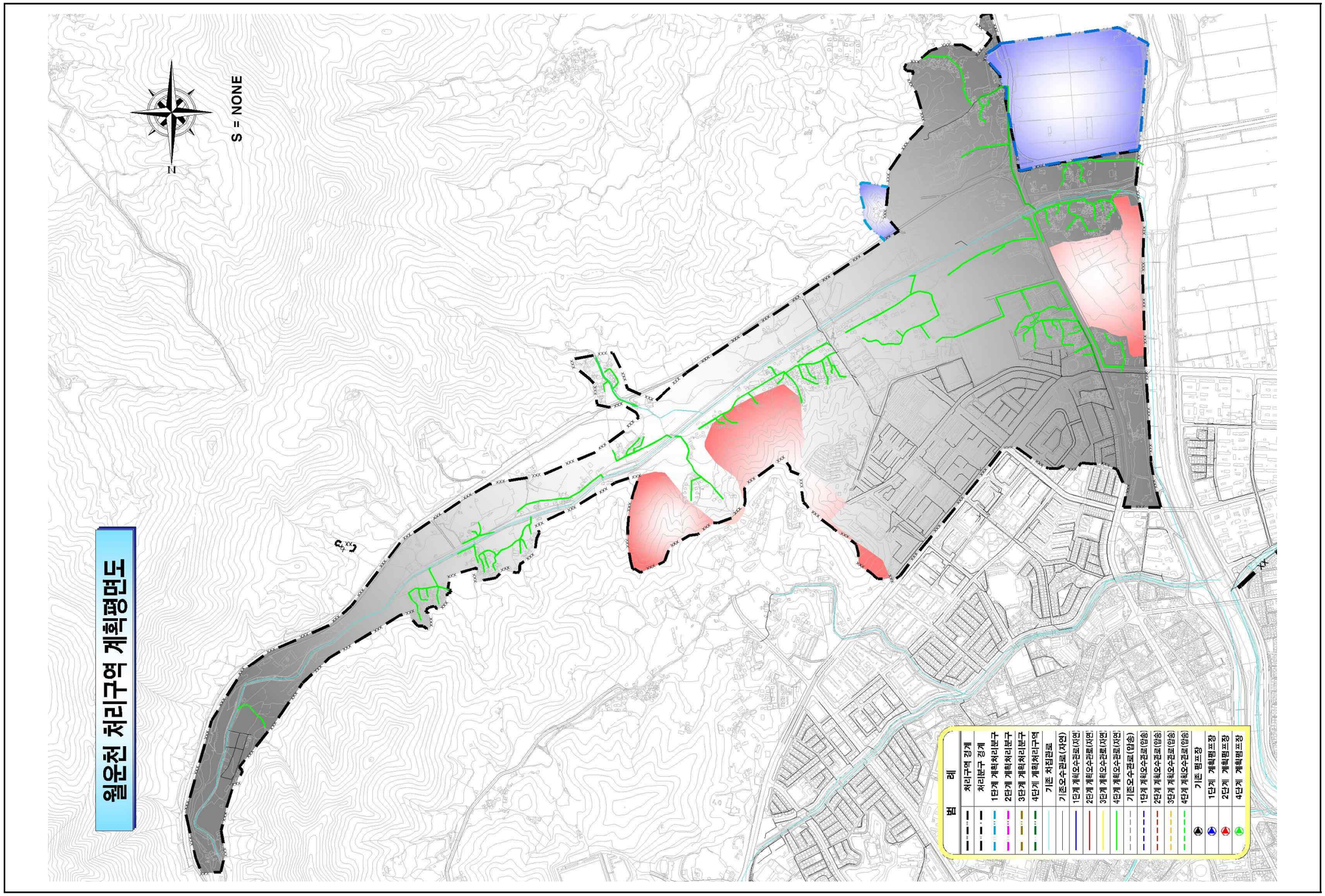
<그림 4.3-3> 청주공공하수처리시설(무심천) 처리구역도



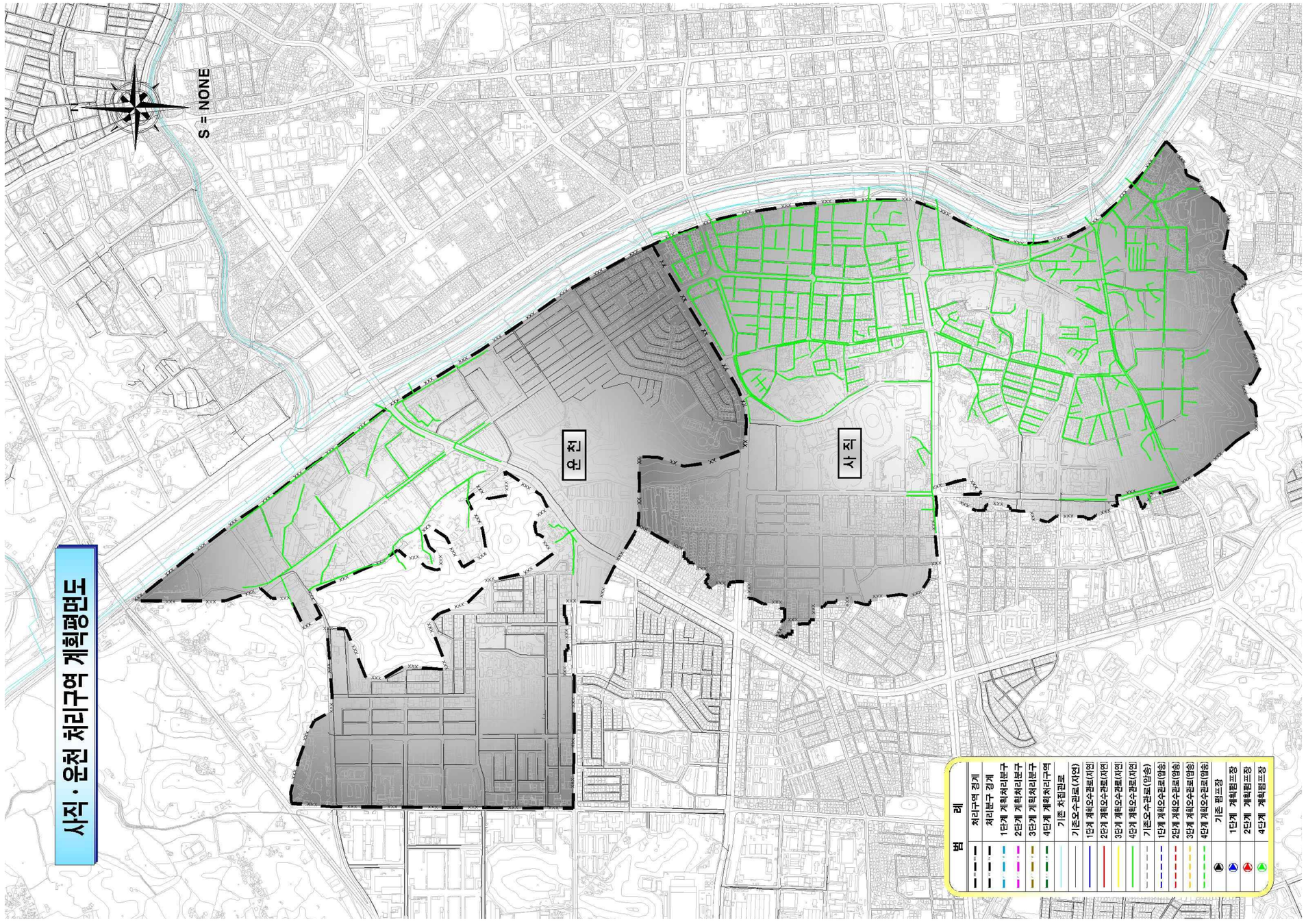
<그림 4.3-4> 청주공공하수처리시설(명암천) 처리구역도



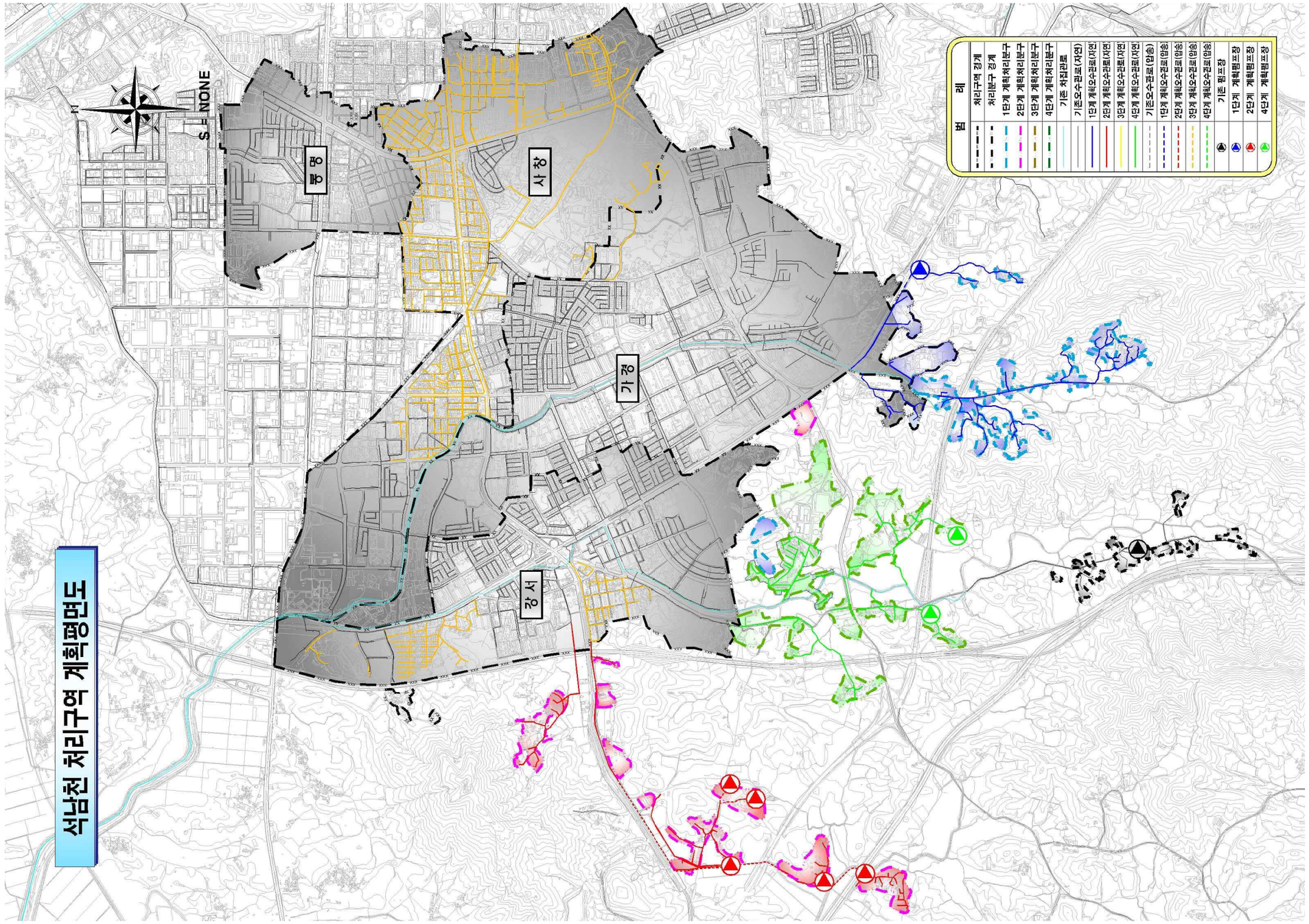
<그림 4.3-5> 청주공공하수처리시설(영운천) 처리구역도



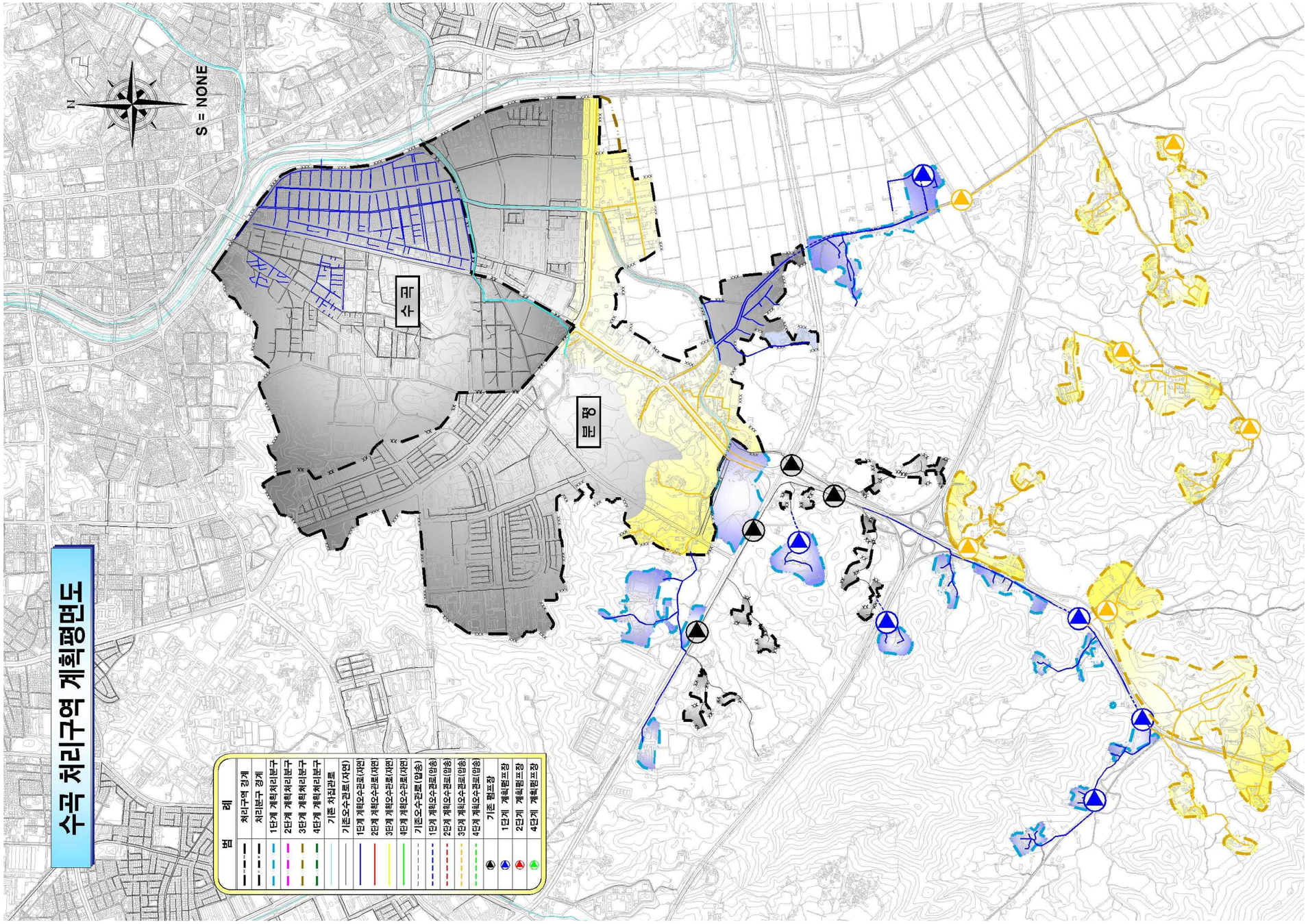
<그림 4.3-6> 청주공공하수처리시설(월운천) 처리구역도



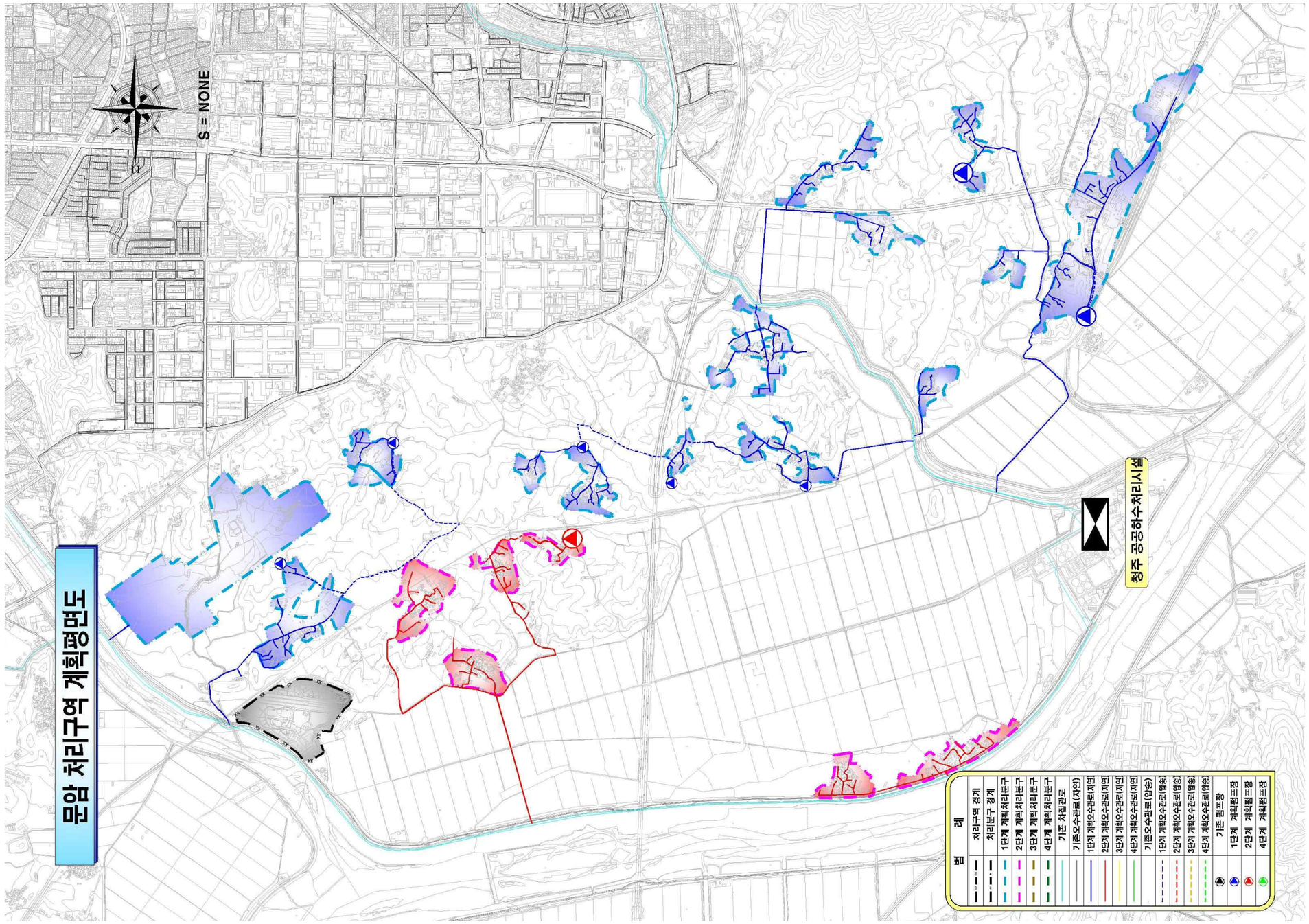
<그림 4.3-7> 청주공공하수처리시설(사직·운천) 처리구역도



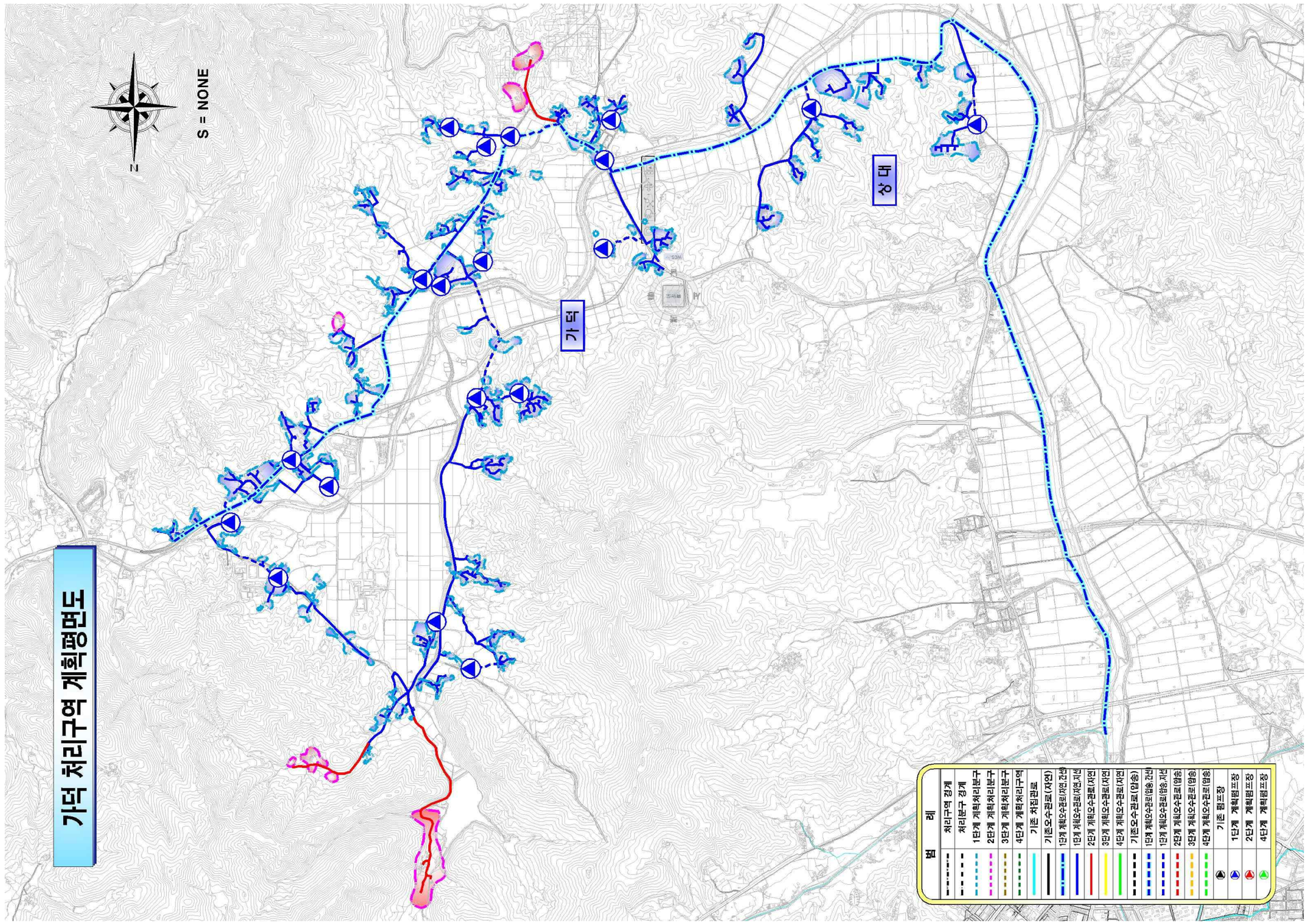
<그림 4.3-8> 청주공공하수처리시설(석남천) 처리구역도



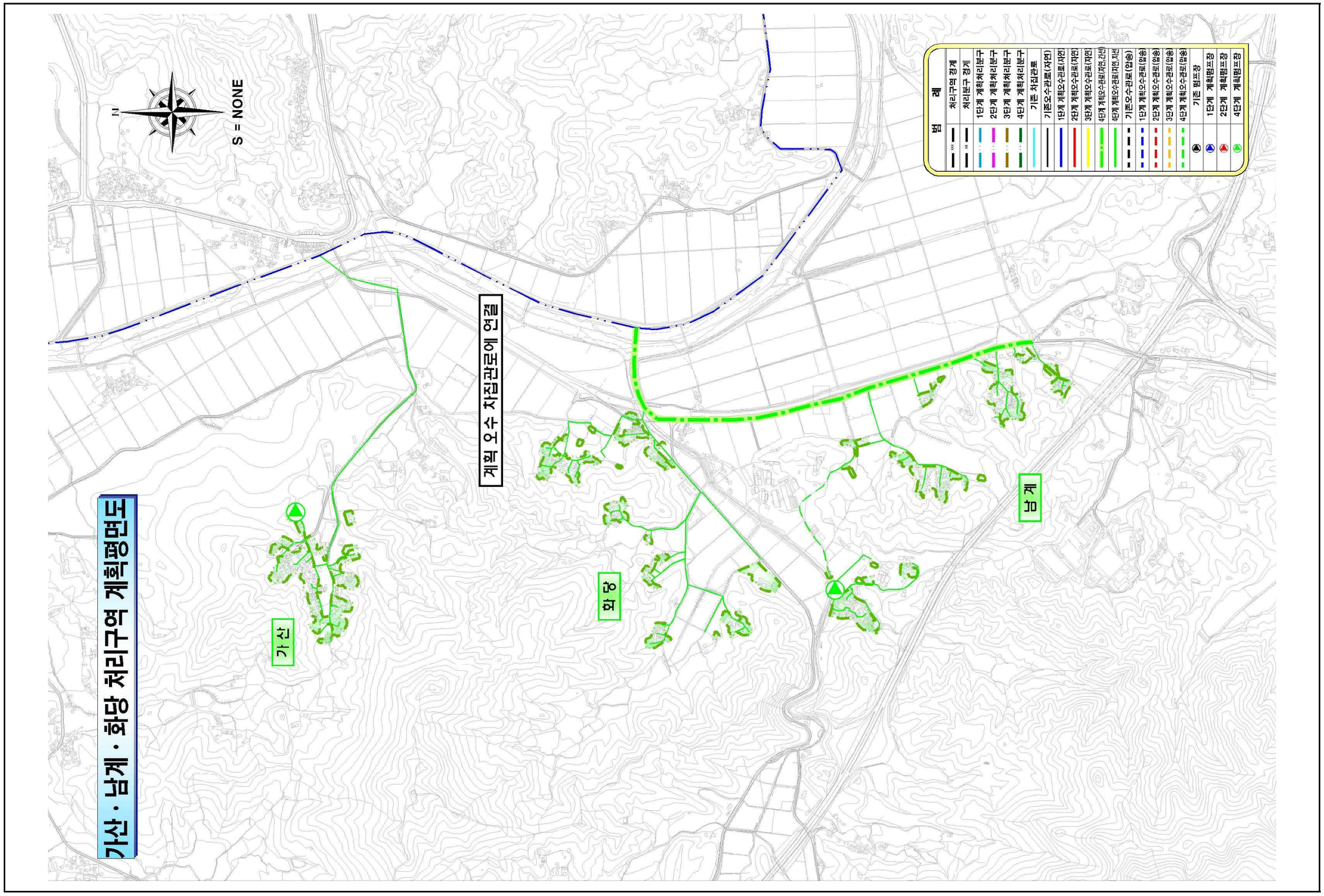
<그림 4.3-9> 청주공공하수처리시설(수곡) 처리구역도



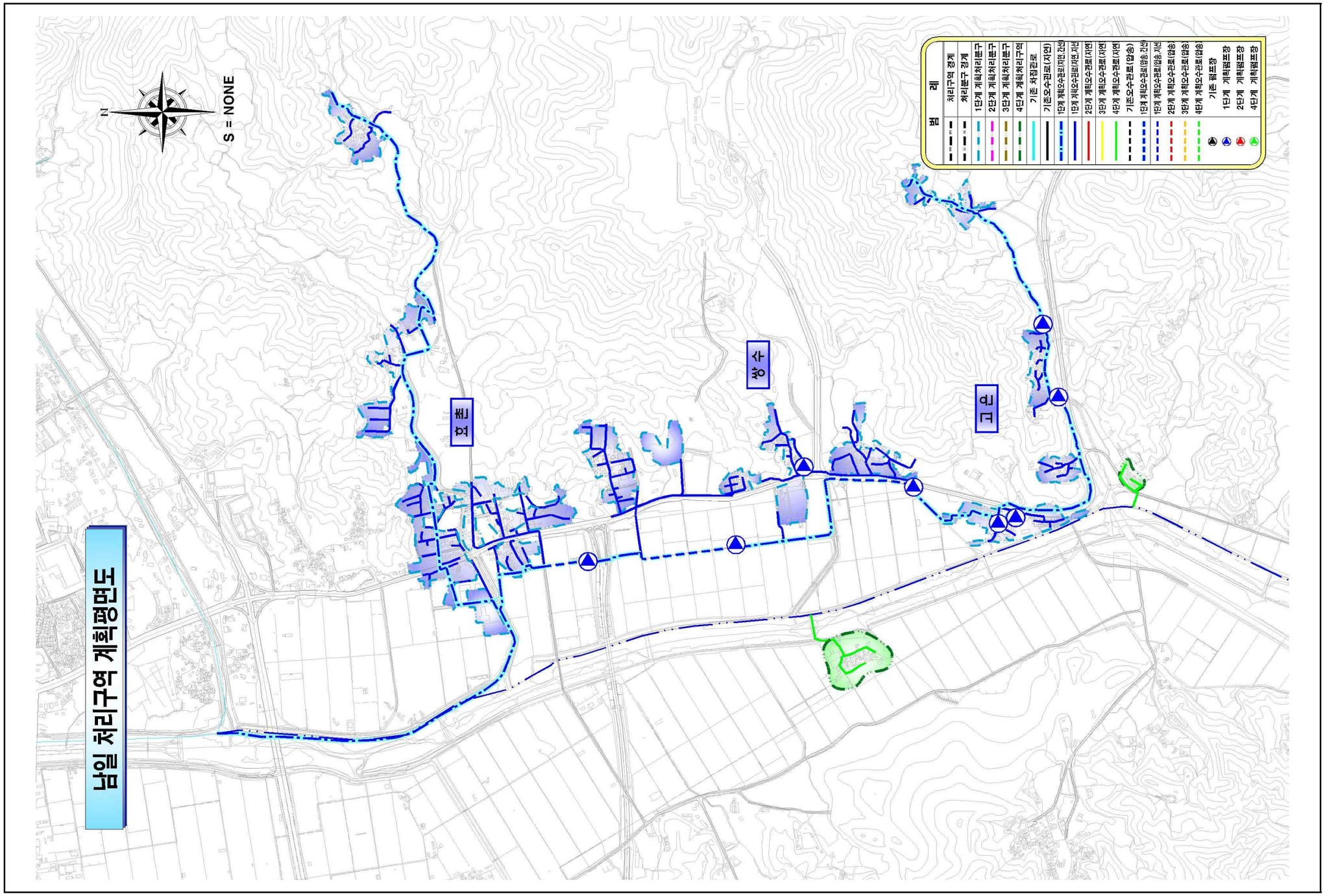
<그림 4.3-10> 청주공공하수처리시설(문암) 처리구역도



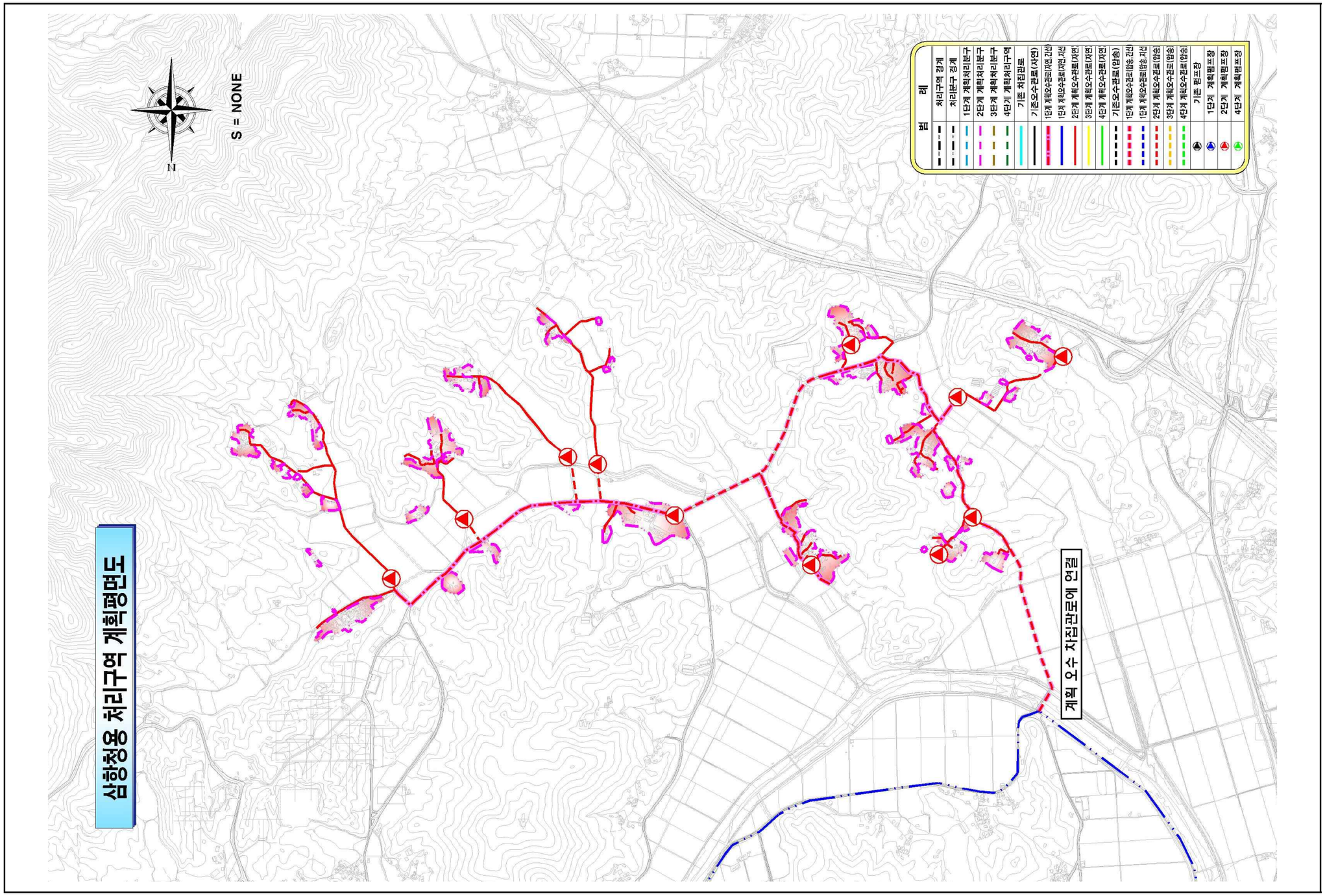
<그림 4.3-11> 청주공공하수처리시설(가덕) 처리구역도



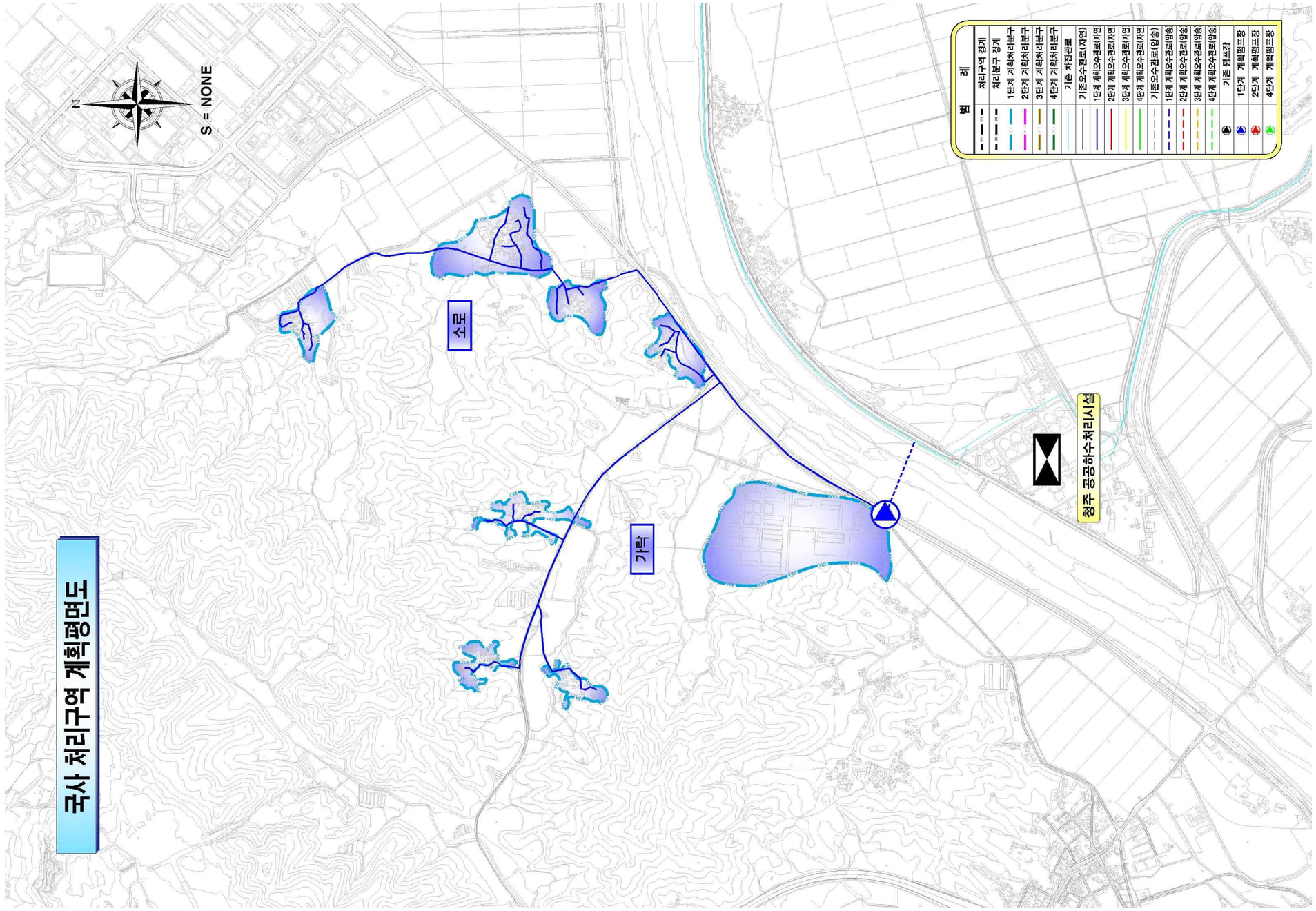
<그림 4.3-12> 청주공공하수처리시설(가산·남계·화당) 처리구역도



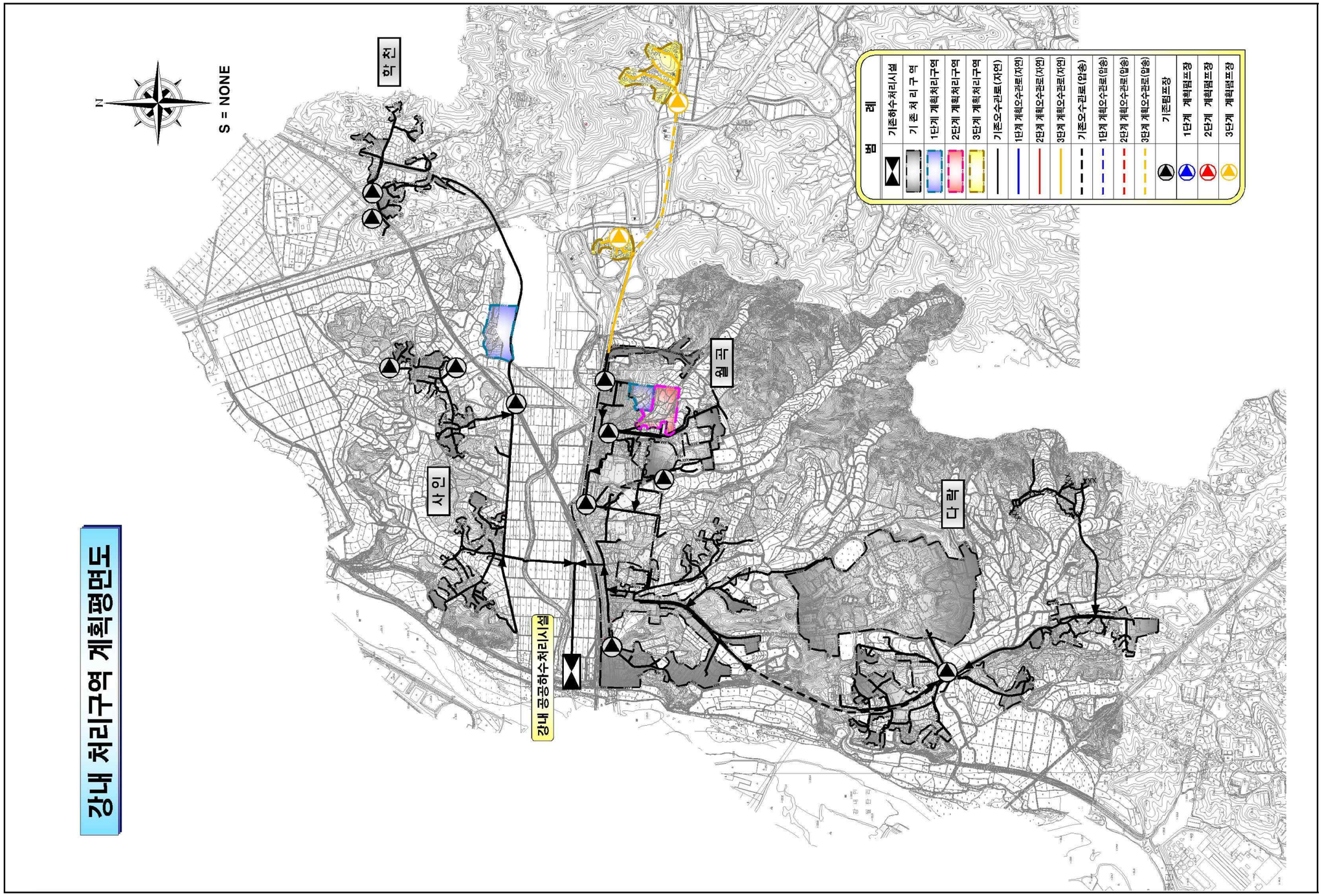
<그림 4.3-13> 청주공공하수처리시설(남일) 처리구역도



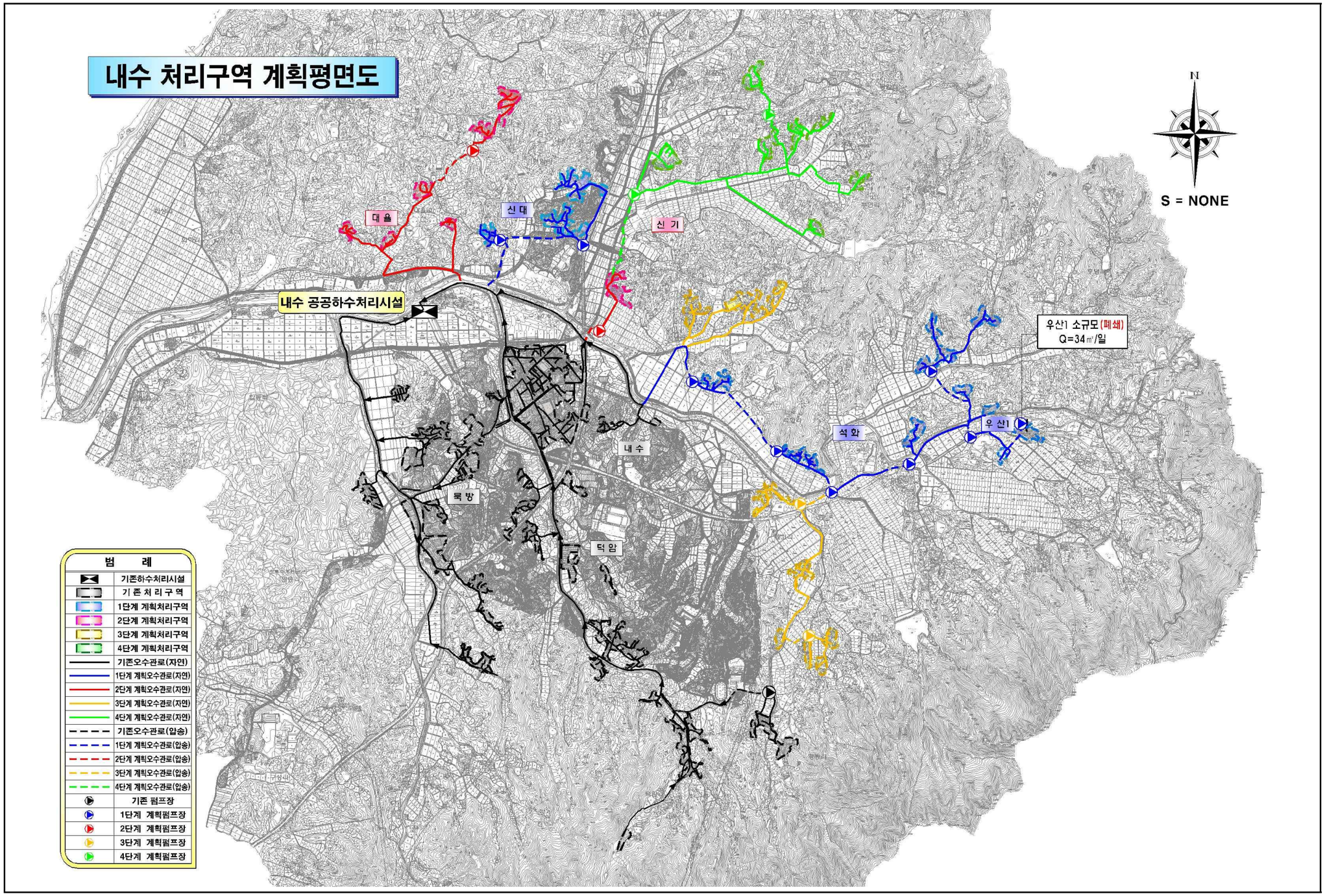
<그림 4.3-14> 청주공공하수처리시설(삼항청룡) 처리구역도



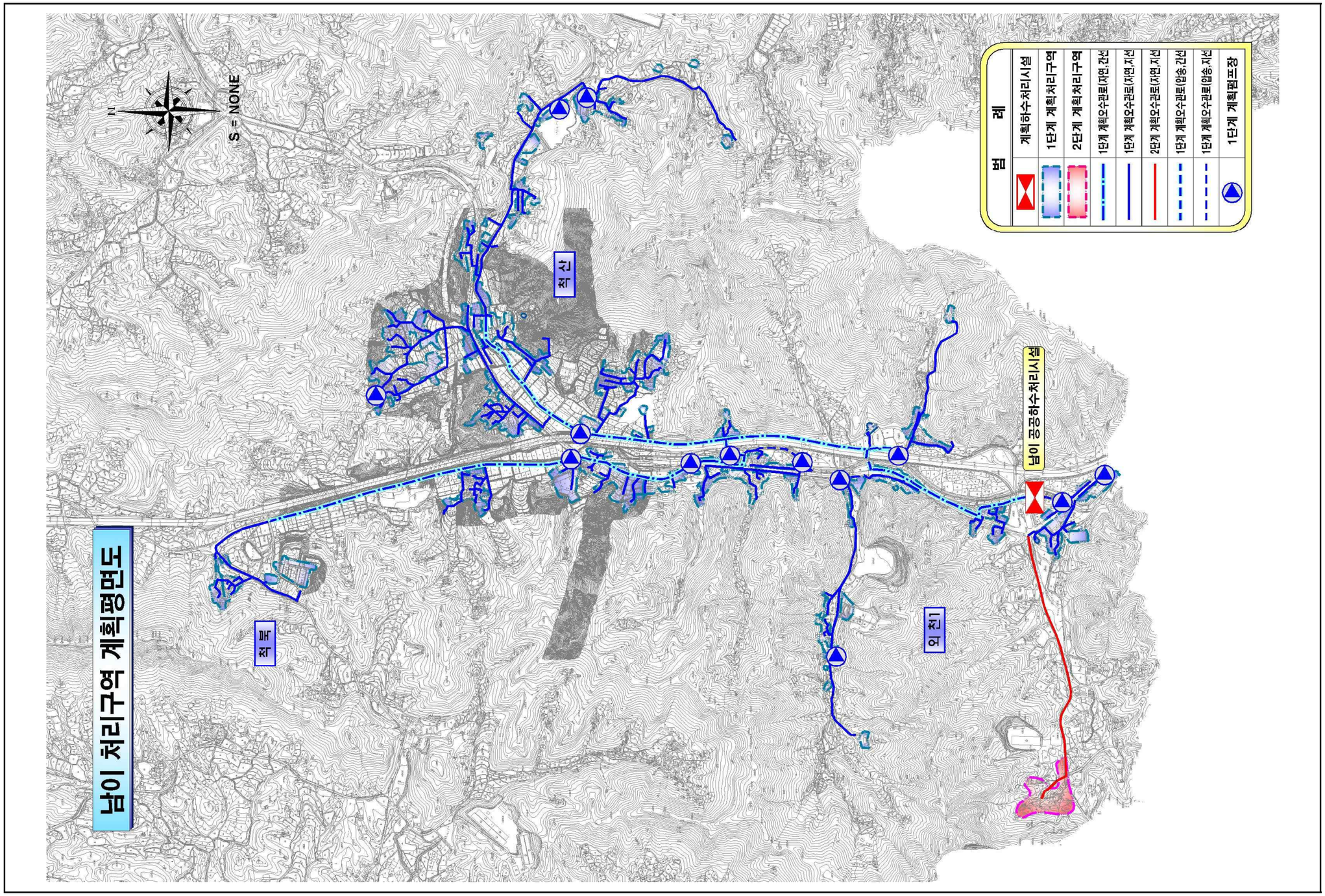
<그림 4.3-15> 청주공공하수처리시설(국사) 처리구역도



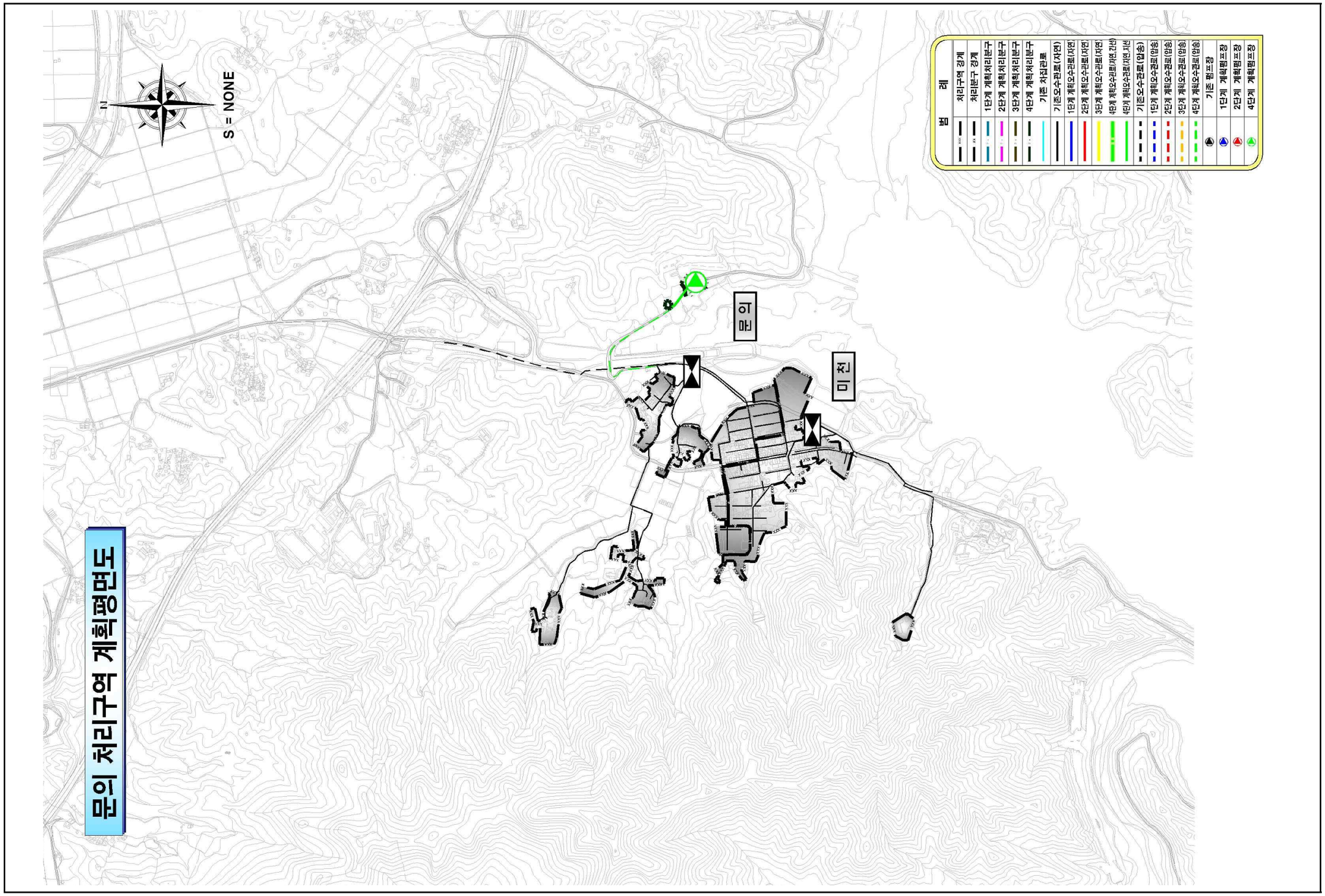
<그림 4.3-16> 강내공공하수처리시설 처리구역도



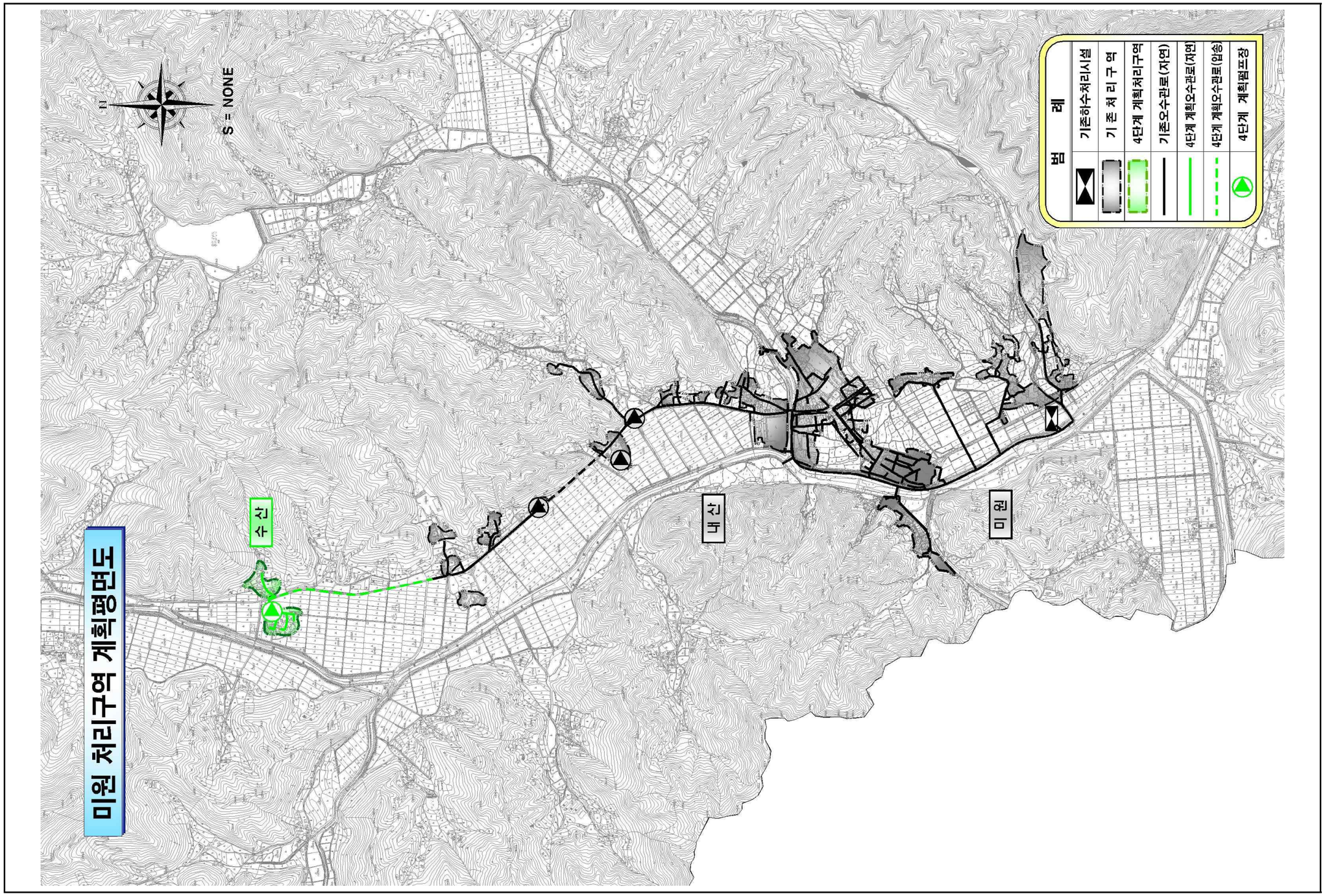
<그림 4.3-17> 내수공공하수처리시설 처리구역도



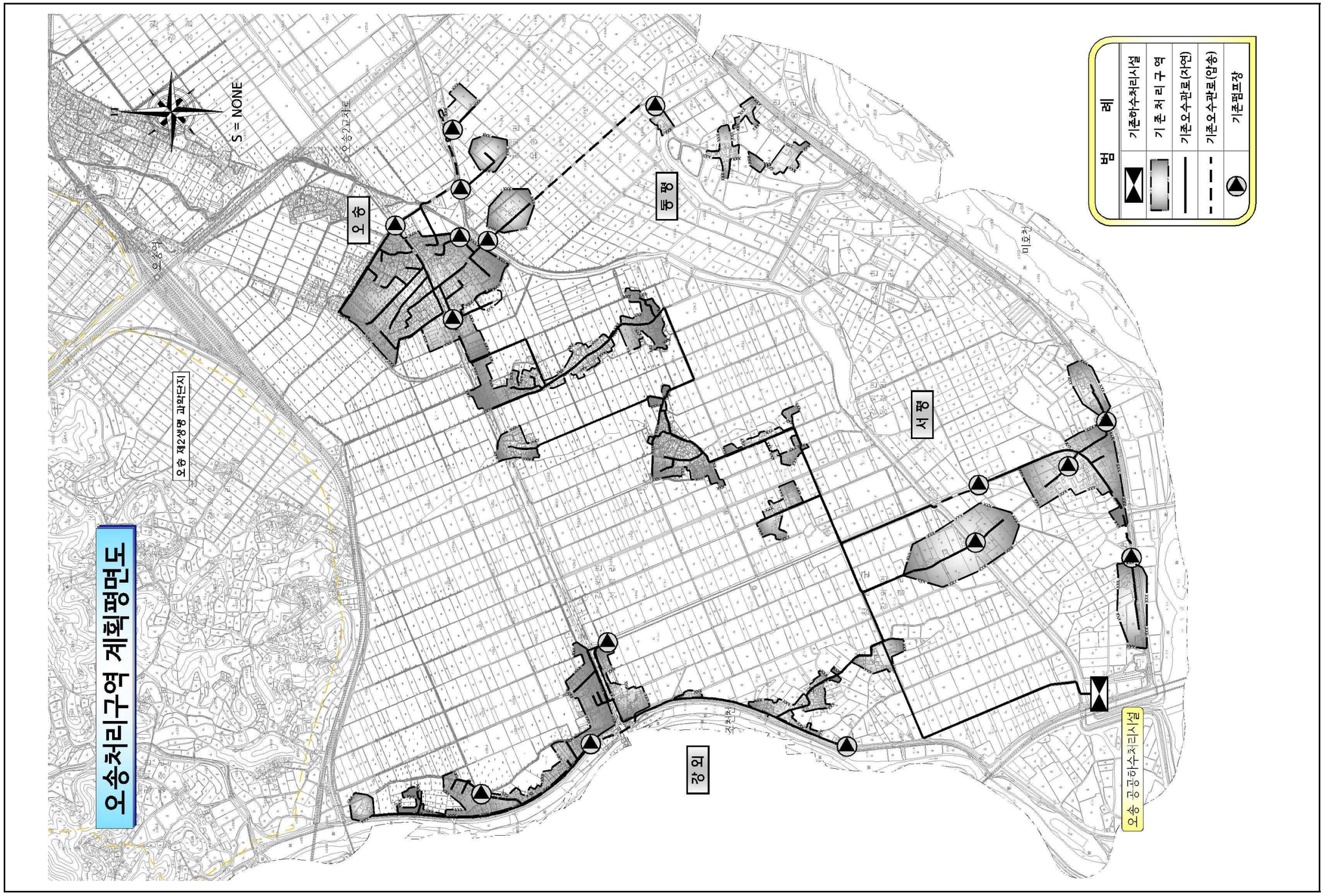
<그림 4.3-18> 남이공공하수처리시설 처리구역도



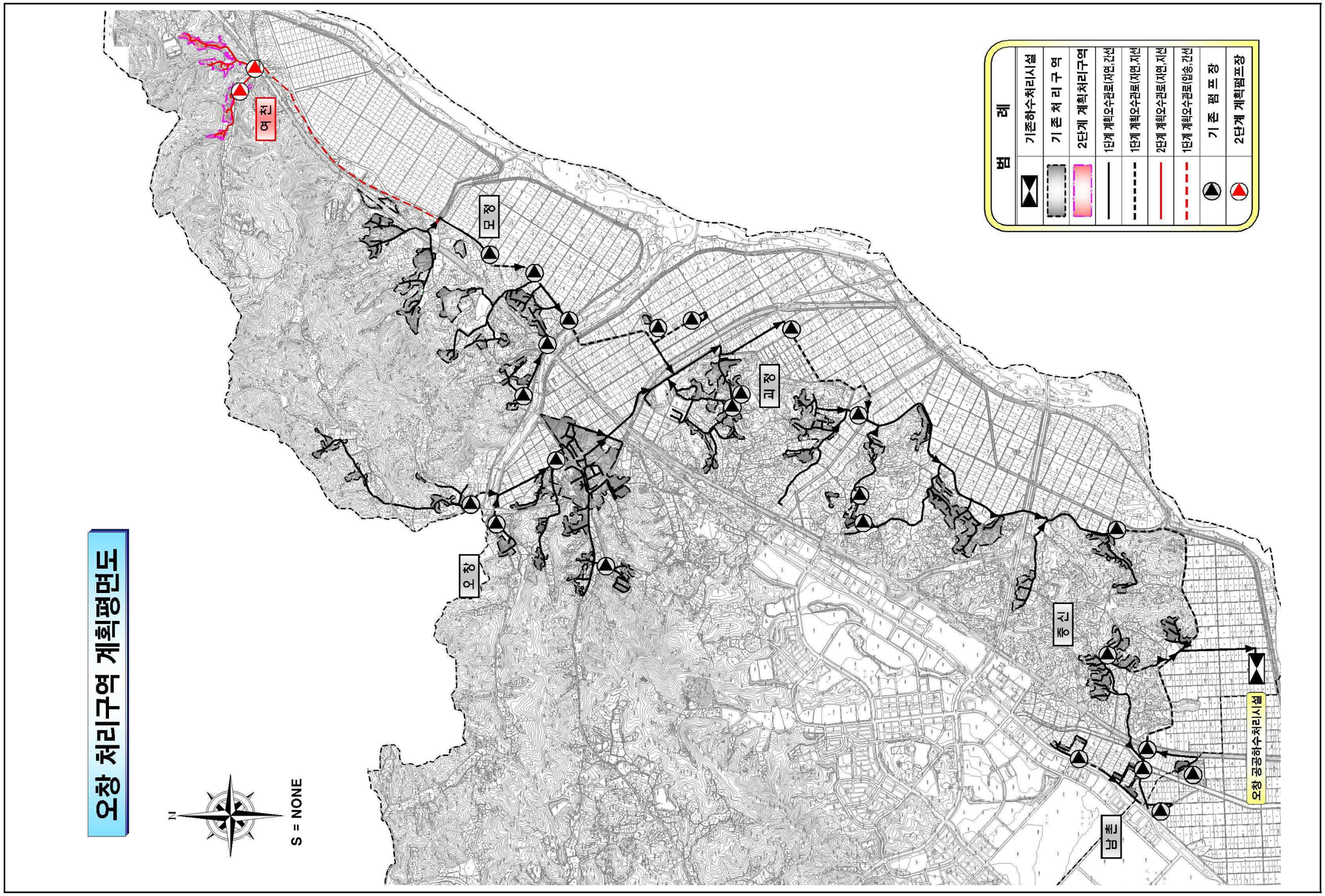
<그림 4.3-19> 문의공공하수처리시설 처리구역도



<그림 4.3-20> 미원공공하수처리시설 처리구역도

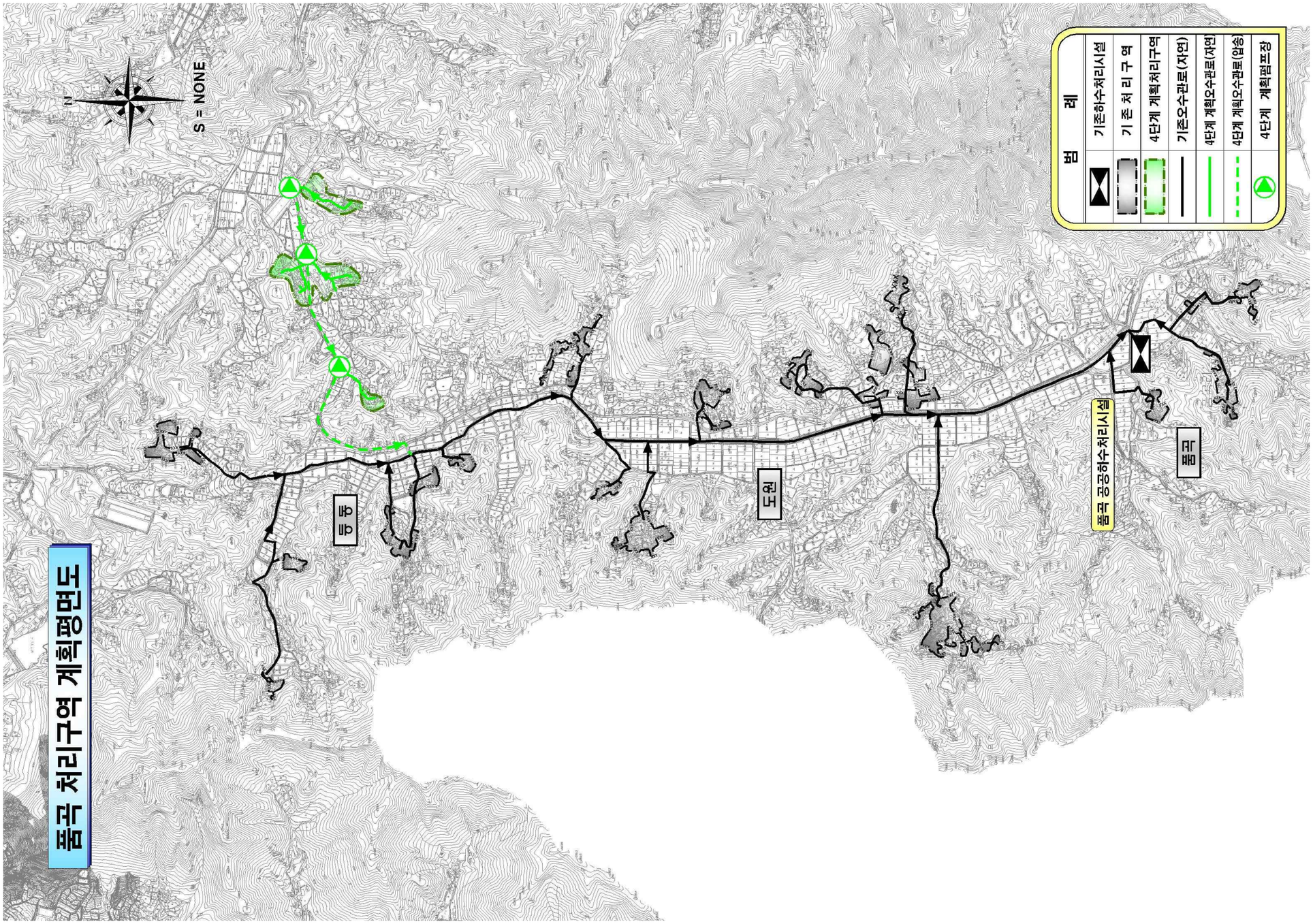


<그림 4.3-21> 오송공공하수처리시설 처리구역도



<그림 4.3-22> 오창공공하수처리시설 처리구역도

<그림 4.3-23> 옥산공공하수처리시설 처리구역도



<그림 4.3-24> 품곡공공하수처리시설 처리구역도

(2) 소규모 공공하수처리구역(500㎥/일 미만)

금회 소규모공공하수도의 하수처리구역 설정은 기존하수처리구역 34개소와 신설하수처리구역 12개소를 반영하여 3.185㎢로 계획하였다.

<표 4.3-3> 소규모 공공하수도 하수처리구역 면적

행정구역		처리시설	기존 (2014년)	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	비고
구청	읍면					
총 계			1.683	2.570	3.185	
상당구	계		0.669	1.049	1.167	
	낭성면	소계	0.029	0.166	0.284	
		관정	-	-	0.118	
		이목	-	0.137	0.137	
		인경	0.029	0.029	0.029	
	미원면	소계	0.229	0.444	0.444	
		구방	0.040	0.040	0.040	
		금관산촌	0.070	0.070	0.070	
		금관2	0.017	0.017	0.017	
		대전지구	0.026	0.026	0.026	
		미원월용	0.014	0.014	0.014	
		어암	0.019	0.019	0.019	
		옥화1	0.013	0.013	0.013	
		옥화2	0.011	0.011	0.011	
		인풍정	0.019	0.019	0.019	
		종암	-	0.215	0.215	
	남일면	소계	0.053	0.053	0.053	
		고은	0.053	0.053	0.053	
	문의면	소계	0.358	0.358	0.358	
		구룡	0.054	0.054	0.054	
		노현	0.194	0.194	0.194	
		산덕	0.057	0.057	0.057	
		소전	0.029	0.029	0.029	
		소전2	0.024	0.024	0.024	
	산성동	소계	-	0.028	0.028	
		성내	-	0.028	0.028	

<표 4.3-3> 소규모 공공하수도 하수처리구역 면적 <표 계속>

행정구역		처리시설	기존	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	비고
구청	읍면					
서원구	계		0.052	0.272	0.432	
	남이면	소계	-	-	0.160	
		구미	-	-	0.160	
	현도면	소계	0.052	0.272	0.272	
		노산	-	0.088	0.088	
		시목	-	0.132	0.132	
		하석	0.052	0.052	0.052	
흥덕구	계		0.042	0.233	0.456	
	오송읍	소계	-	0.093	0.093	
		상봉	-	0.093	0.093	
	강내면	소계	0.042	0.140	0.363	
		강내기존	0.026	0.026	0.026	
		강내문화	0.016	0.016	0.016	
		사곡	-	0.098	0.098	
		연정	-	-	0.132	
		태성	-	-	0.091	
청원구	계		0.942	1.016	1.130	
	내수읍	소계	0.791	0.762	0.762	
		묵방1	0.051	0.051	0.051	
		묵방2	0.014	0.014	0.014	
		묵방3	0.022	0.022	0.022	
		비중문화	0.235	0.235	0.235	
		선바위	0.007	0.007	0.007	
		외수	0.022	0.022	0.022	
		우산1	0.051	-	-	내수공공 편입
		우산2	0.022	0.022	0.022	
		저곡1	0.038	0.038	0.038	
		저곡2	0.021	0.021	0.021	
		중리	0.009	0.009	0.009	
		초정	0.321	0.321	0.321	
	오창읍	소계	0.032	0.032	0.168	
		여천	-	-	0.136	
		용두	0.032	0.032	0.032	
	북이면	소계	0.097	0.222	0.336	
		내추문화	0.048	0.173	0.173	처리구역 확대
		북이용계	0.049	0.049	0.049	
		화상	-	-	0.114	

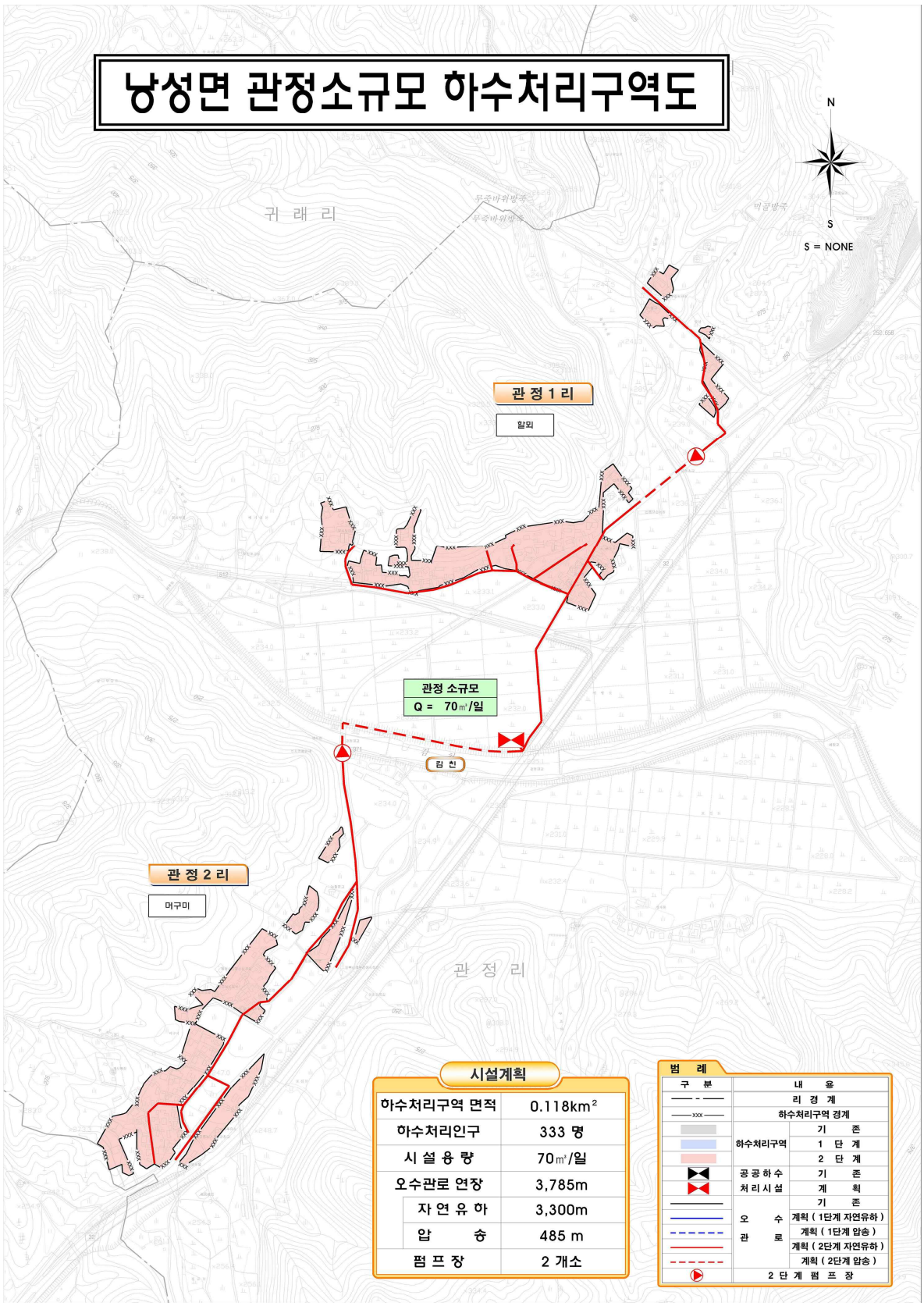
<표 4.3-4> 소규모 공공하수도 하수처리구역 비교 · 검토

행정구역		처리시설	당초 (㎢)	금회 (㎢)	증감	비고
구청	읍면					
총 계			2.999	3.185	0.186	
상당구	계		0.924	1.167	0.243	
	낭성면	소계	0.284	0.284	-	
		관정	0.118	0.118	-	
		이목	0.137	0.137	-	
		인경	0.029	0.029	-	
	미원면	소계	0.229	0.444	0.215	
		구방	0.040	0.040	-	
		금관산촌	0.070	0.070	-	
		금관2	0.017	0.017	-	
		대전지구	0.026	0.026	-	
		미원월용	0.014	0.014	-	
		어암	0.019	0.019	-	
		옥화1	0.013	0.013	-	
		옥화2	0.011	0.011	-	
		인풍정	0.019	0.019	-	
		종암	-	0.215	0.215	종암,대신리 신규 설정
	남일면	소계	0.053	0.053		
		고은	0.053	0.053		
	문의면	소계	0.358	0.358	-	
		구룡	0.054	0.054	-	
		노현	0.194	0.194	-	
		산덕	0.057	0.057	-	
		소전	0.029	0.029	-	
		소전2	0.024	0.024	-	
	산성동	소계	-	0.028	0.028	
		성내	-	0.028	0.028	상당산성 성내 신규 설정

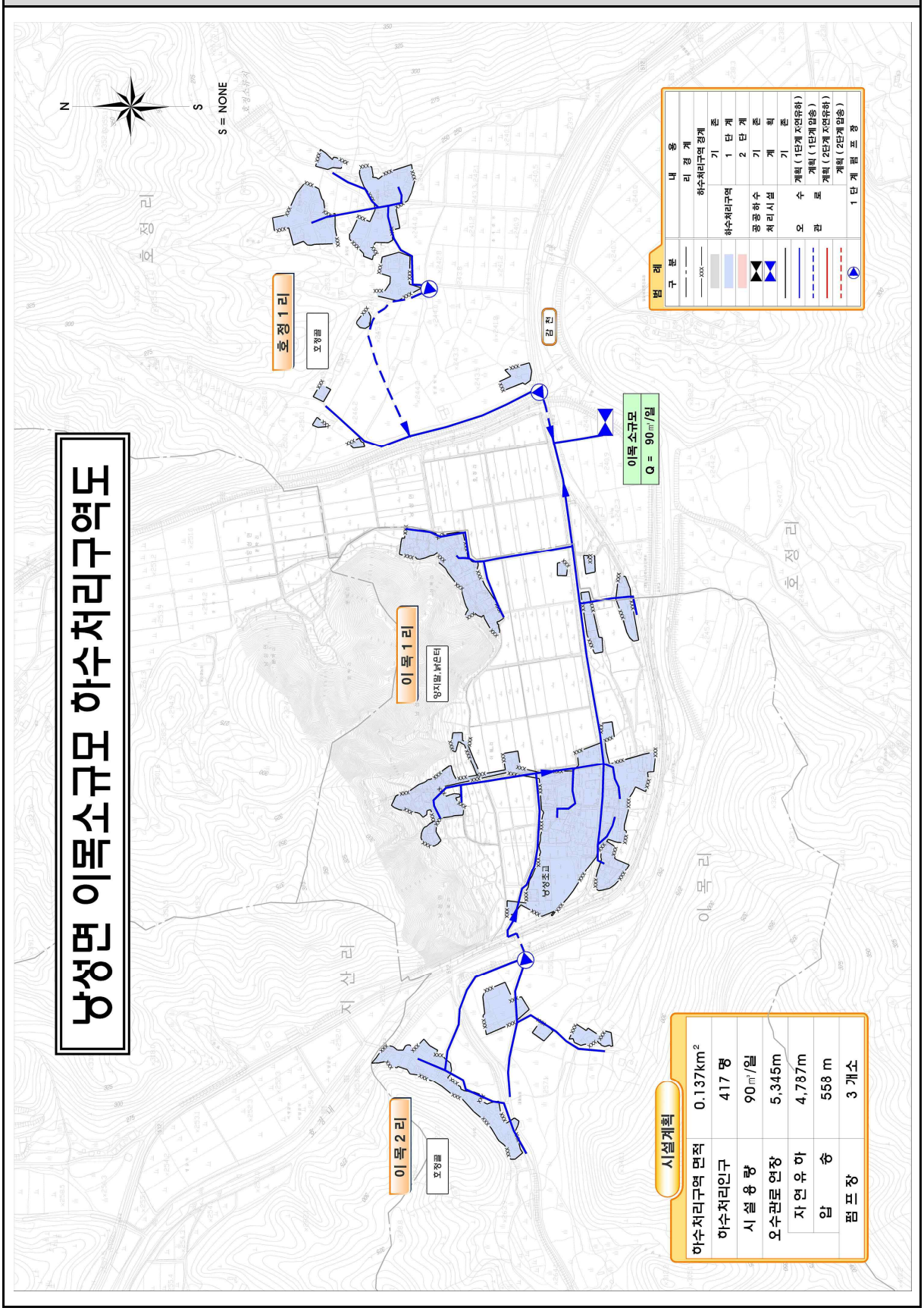
<표 4.3-4> 소규모 공공하수도 하수처리구역 비교 · 검토 <표 계속>

행정구역		처리시설	당초 (㎢)	금회 (㎢)	증감	비고
구분	읍면					
서원구	계		0.269	0.432	0.163	
	남이면	소계	-	0.160	0.160	
		구미	-	0.160	0.160	구미,갈원리 신규 설정
	현도면	소계	0.269	0.272	0.003	
		노산	0.085	0.088	0.003	노산3리 취락지역 편입
		시목	0.132	0.132	-	
		하석	0.052	0.052	-	
흥덕구	계		0.339	0.456	0.117	
	오송읍	소계	0.093	0.093	-	
		상봉	0.093	0.093	-	
	강내면	소계	0.246	0.363	0.117	
		강내기존	0.026	0.026	-	
		강내문화	0.016	0.016	-	
		사곡	0.109	0.098	-0.011	경제성 재검토 조정
		연정	0.095	0.132	0.037	현암동 취락지역 편입
		태성	-	0.091	0.091	태성,산단리 신규 설정
청원구	계		1.467	1.459	-0.008	
	내수읍	소계	0.813	0.762	-0.051	
		묵방1	0.051	0.051	-	
		묵방2	0.014	0.014	-	
		묵방3	0.022	0.022	-	
		비중문화	0.235	0.235	-	
		선바위	0.007	0.007	-	
		외수	0.022	0.022	-	
		우산1	0.051	-	-0.051	내수처리구역 편입
		우산2	0.022	0.022	-	
		저곡1	0.038	0.038	-	
		저곡2	0.021	0.021	-	
		중리	0.009	0.009	-	
		초정	0.321	0.321	-	
	오창읍	소계	0.168	0.032	-0.136	
		여천	0.136	-	-0.136	오창공공 편입
		용두	0.032	0.032	-	
	북이면	소계	0.486	0.336	-0.150	
		금대 (증평STP연계)	0.150	-	-0.150	증평공공 편입
		내추문화	0.173	0.173	-	
		북이용계	0.049	0.049	-	
		화상	0.114	0.114	-	

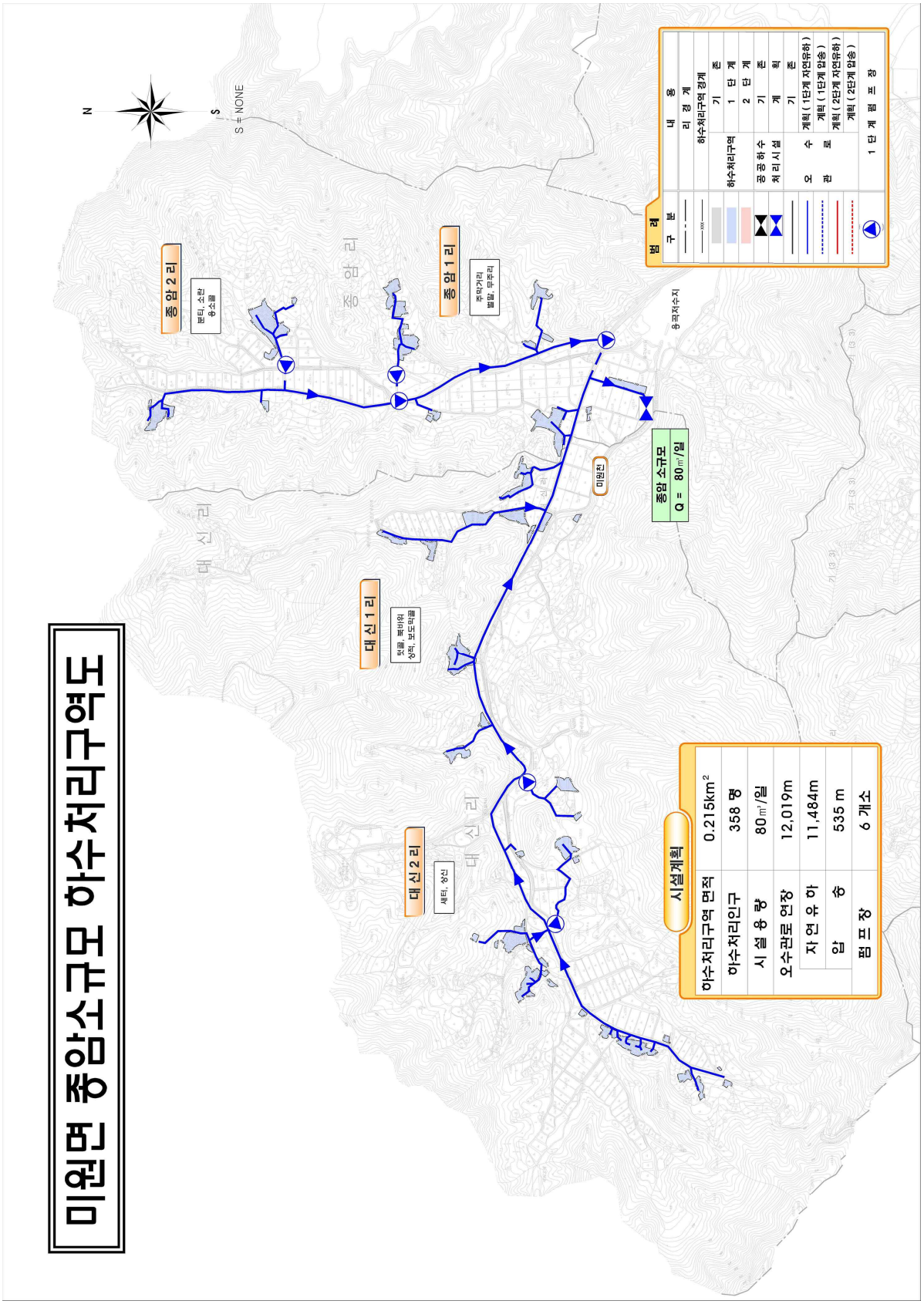
낭성면 관정소규모 공공하수도(2단계)



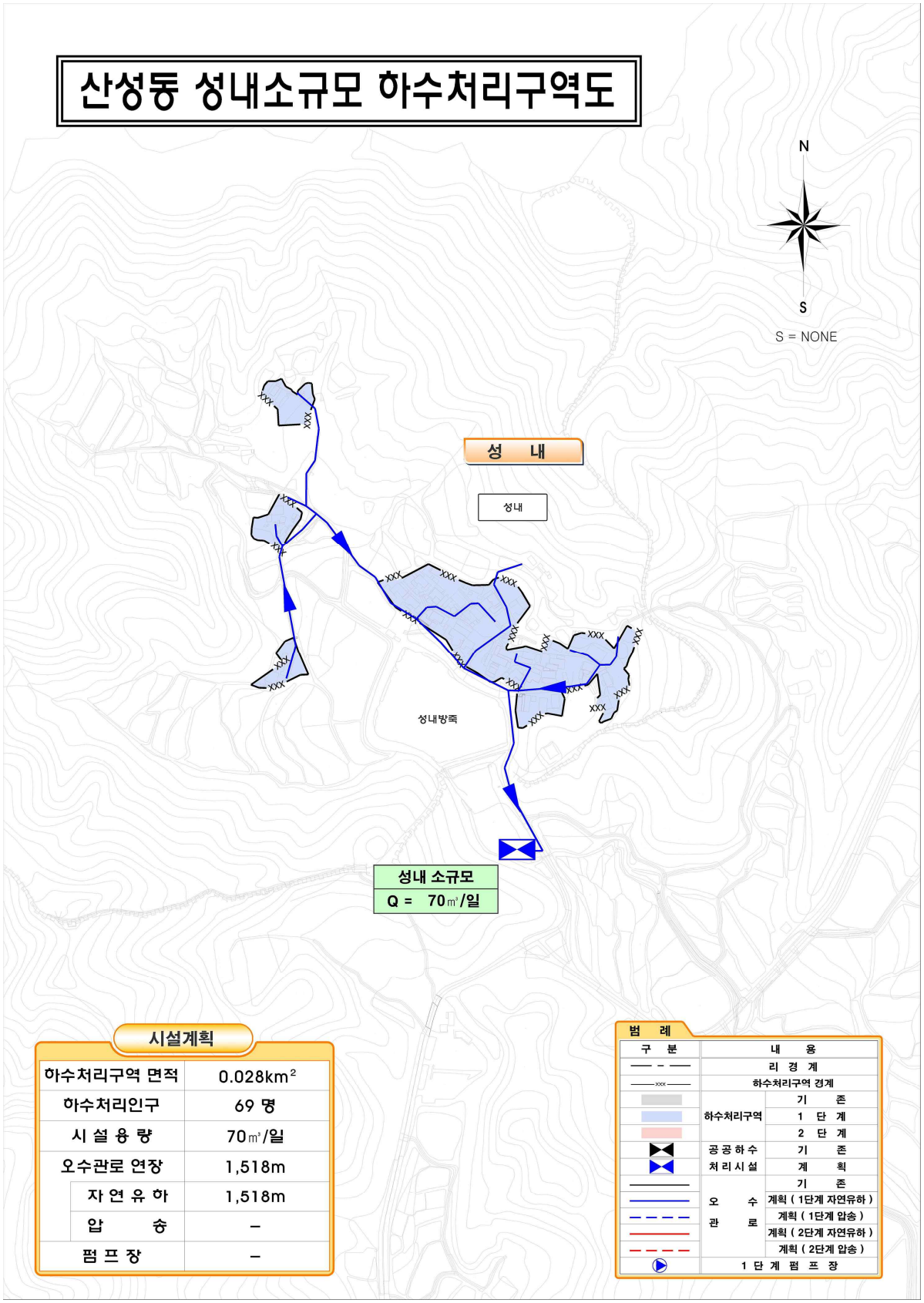
낭성면 이목소규모 공공하수도(1단계)



미원면 종암소규모 공공하수도(1단계)



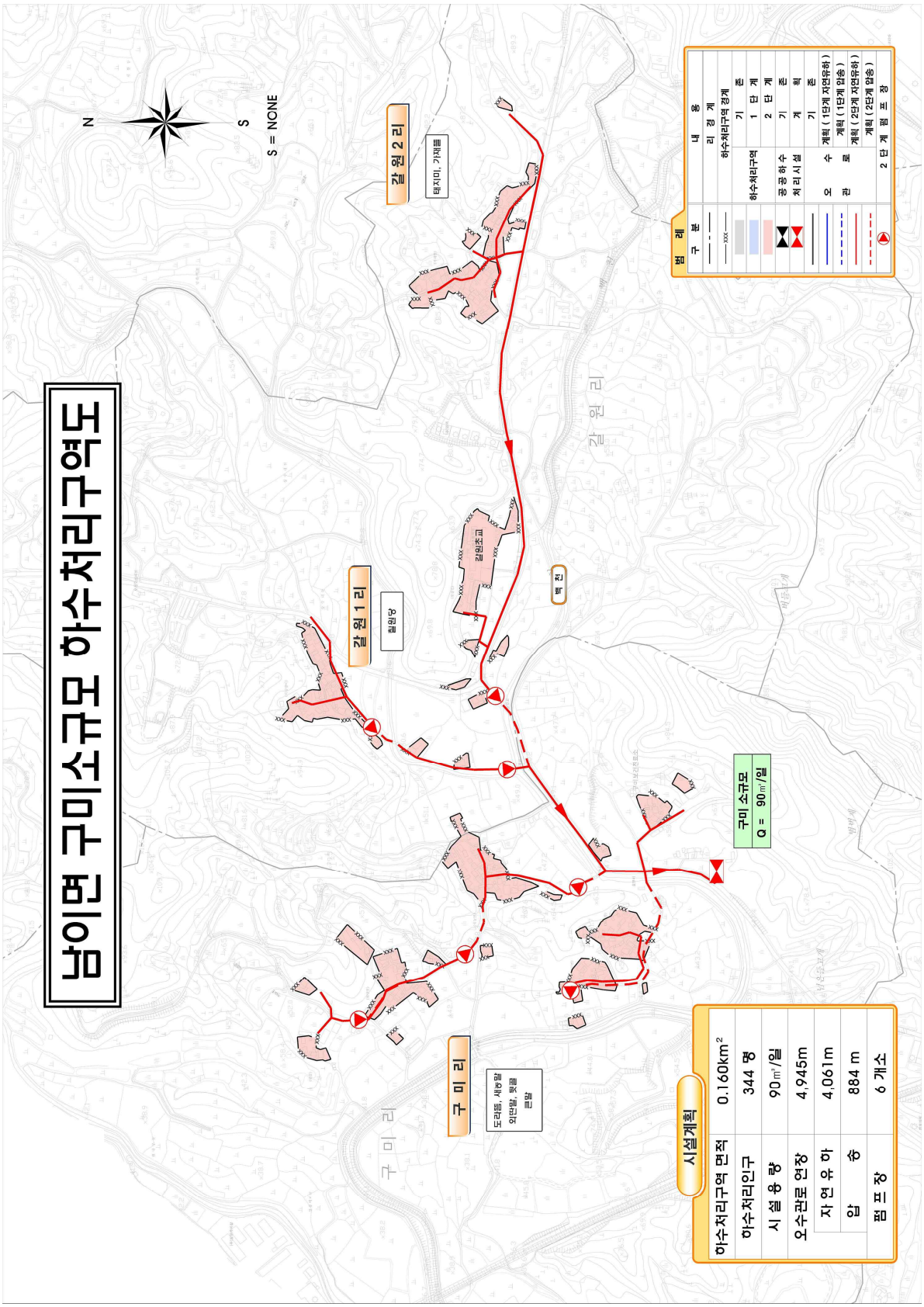
산성동 성내소규모 공공하수도(1단계)



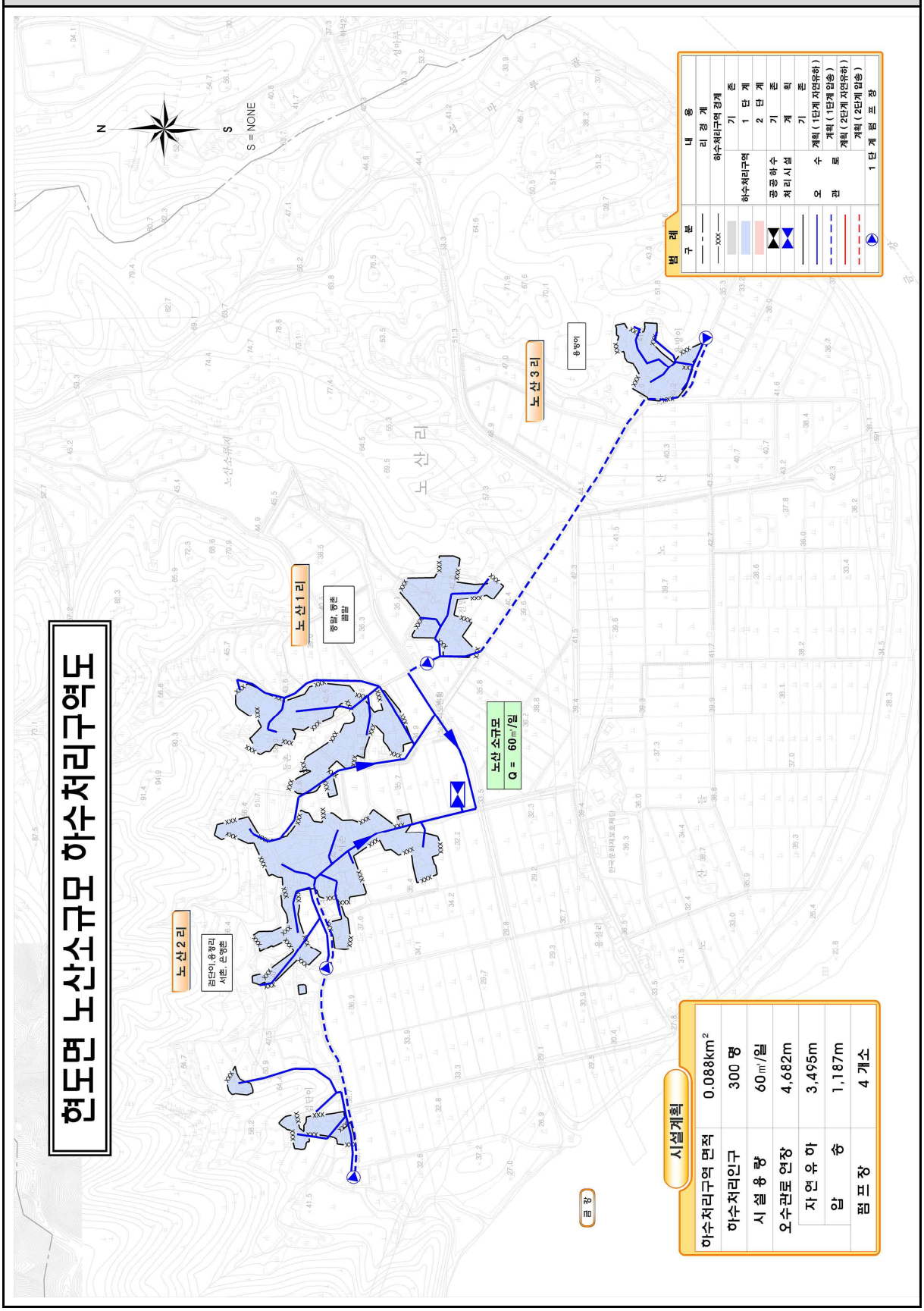
시설계획

하수처리구역 면적	0.028km²
하수처리인구	69 명
시 설 용 량	70㎥/일
오수관로 연장	1,518m
자 연 유 하	1,518m
압 송	–
펌 프 장	–

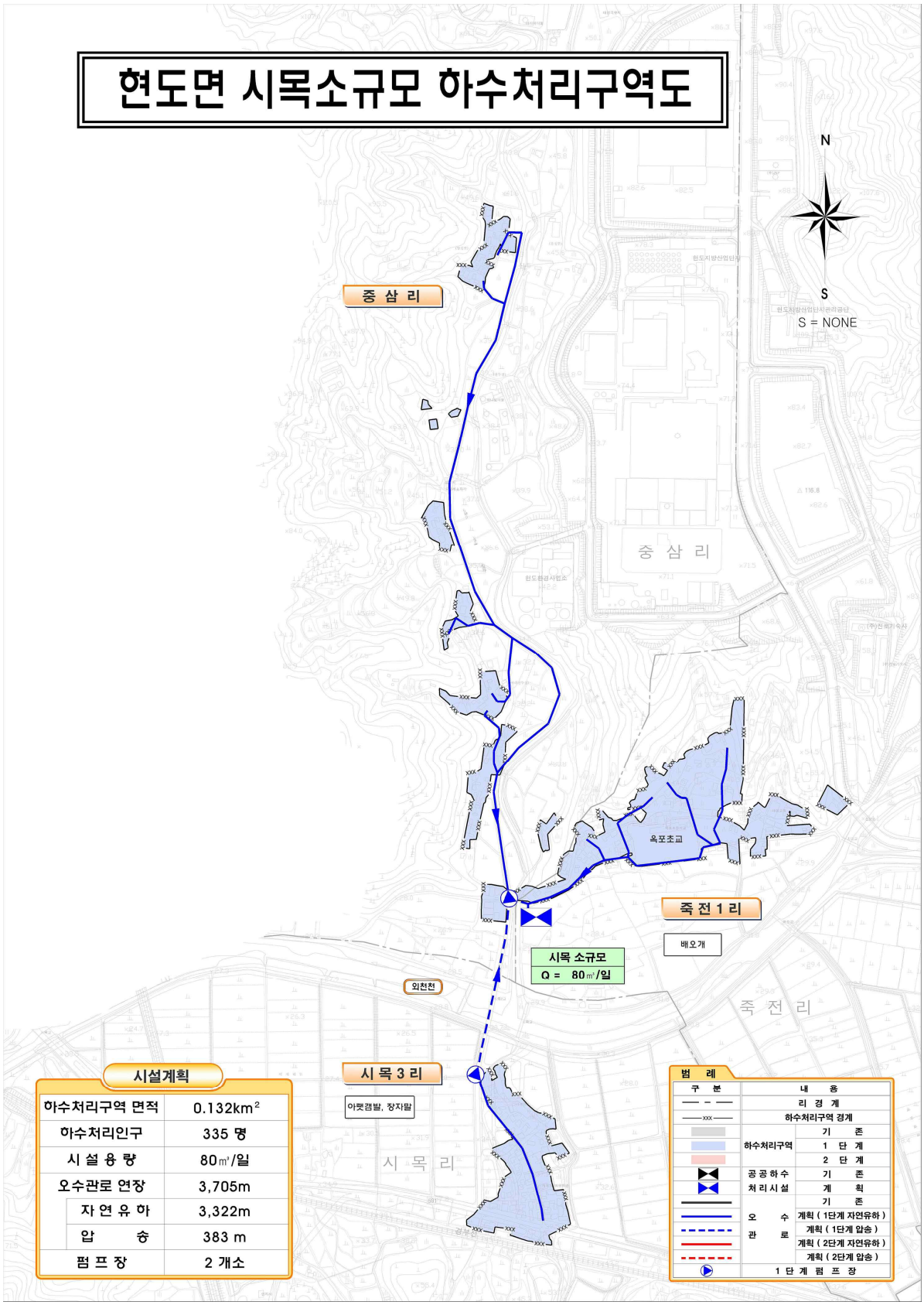
남이면 구미소규모 공공하수도(2단계)



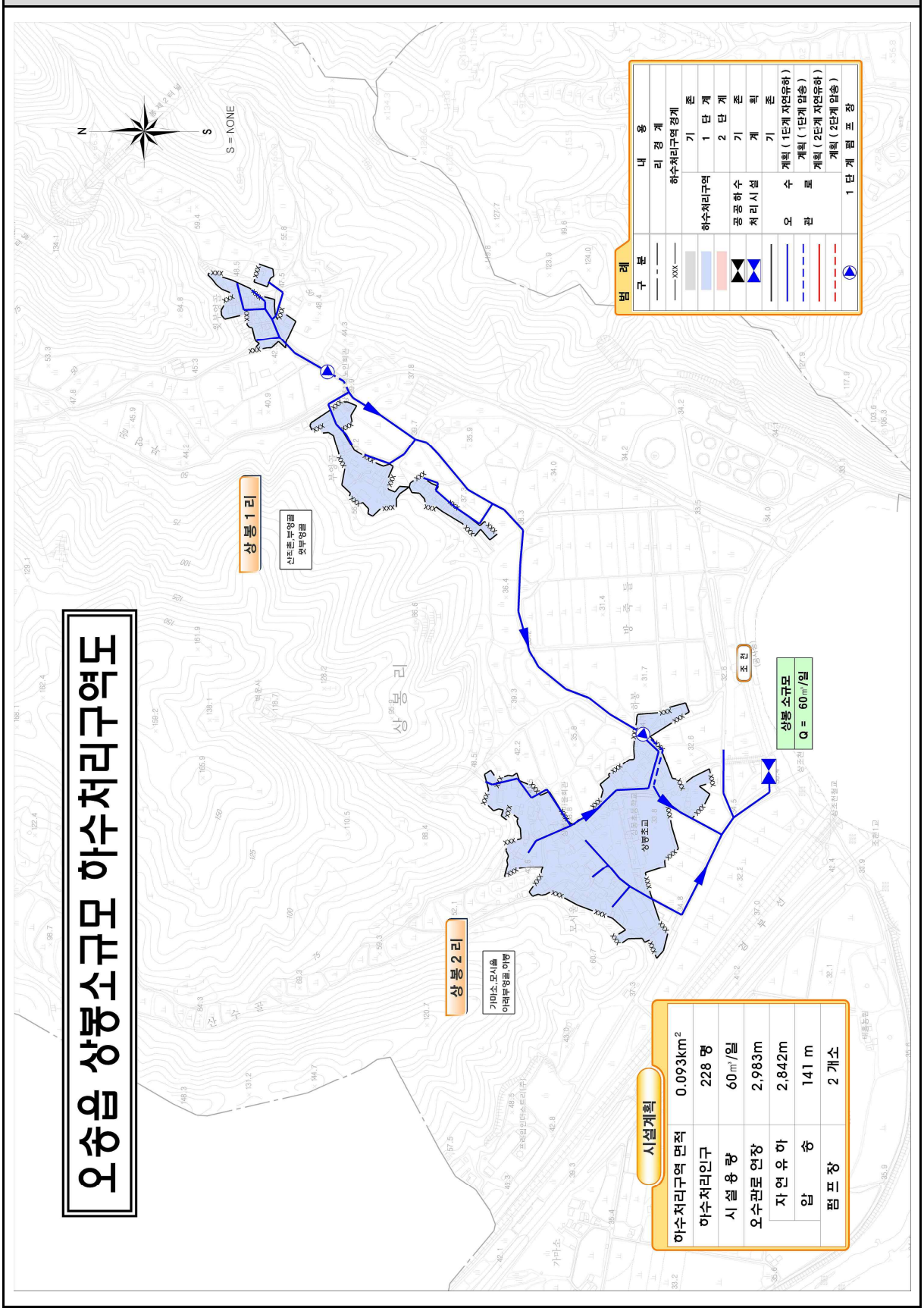
현도면 노산소규모 공공하수도(1단계)



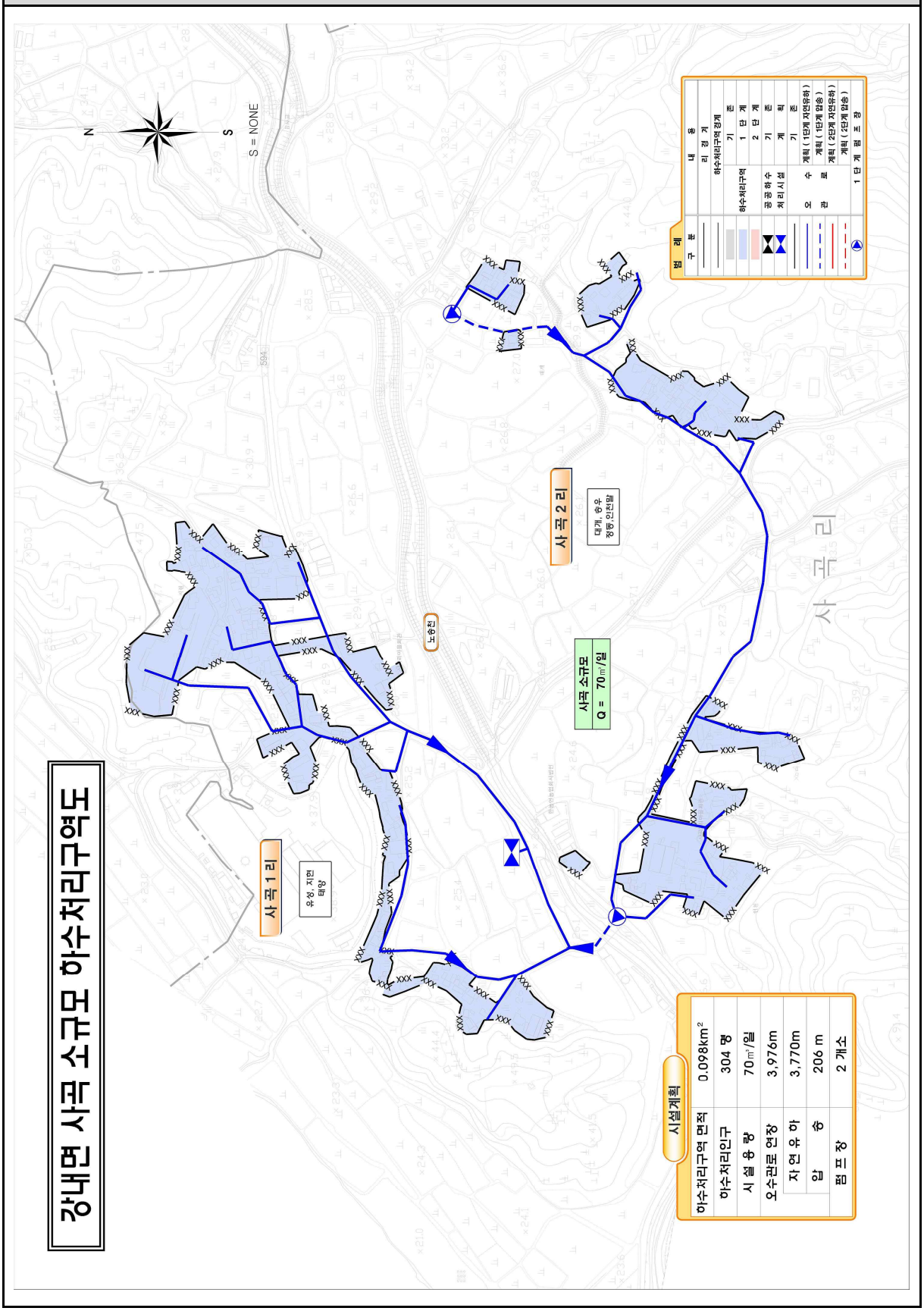
현도면 시목소규모 공공하수도(1단계)



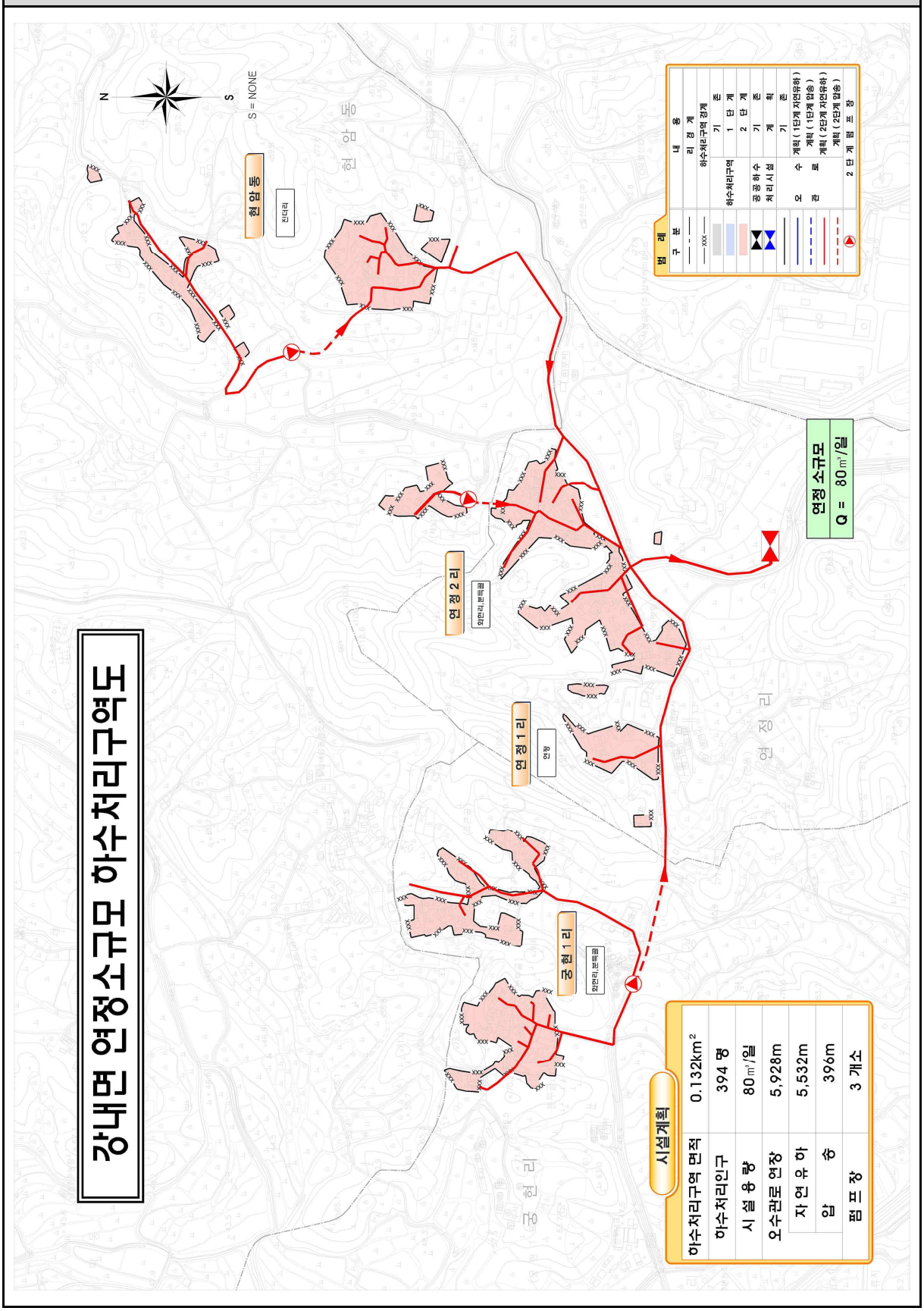
오송읍 상봉소규모 공공하수도(1단계)



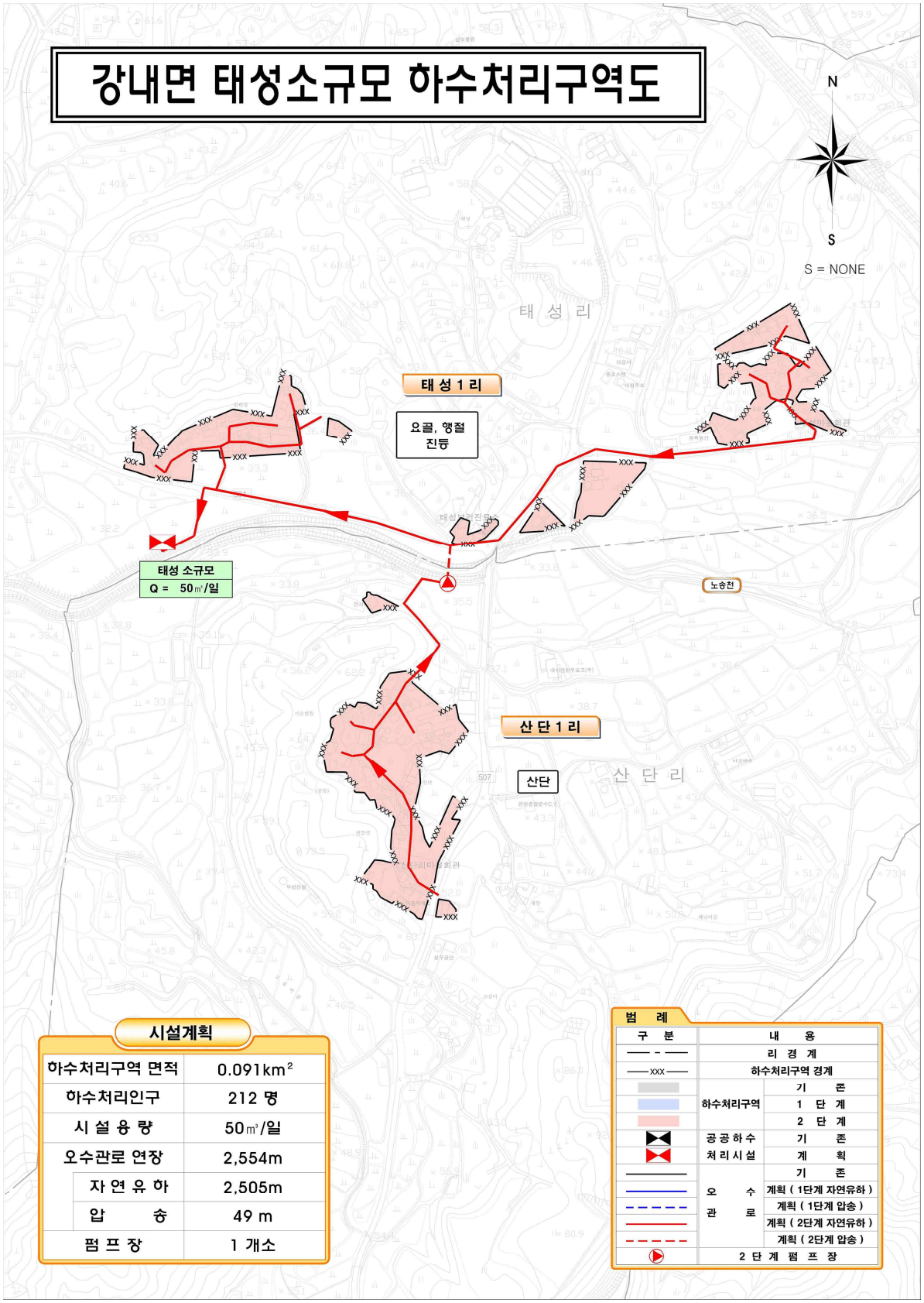
강내면 사곡소규모 공공하수도(1단계)



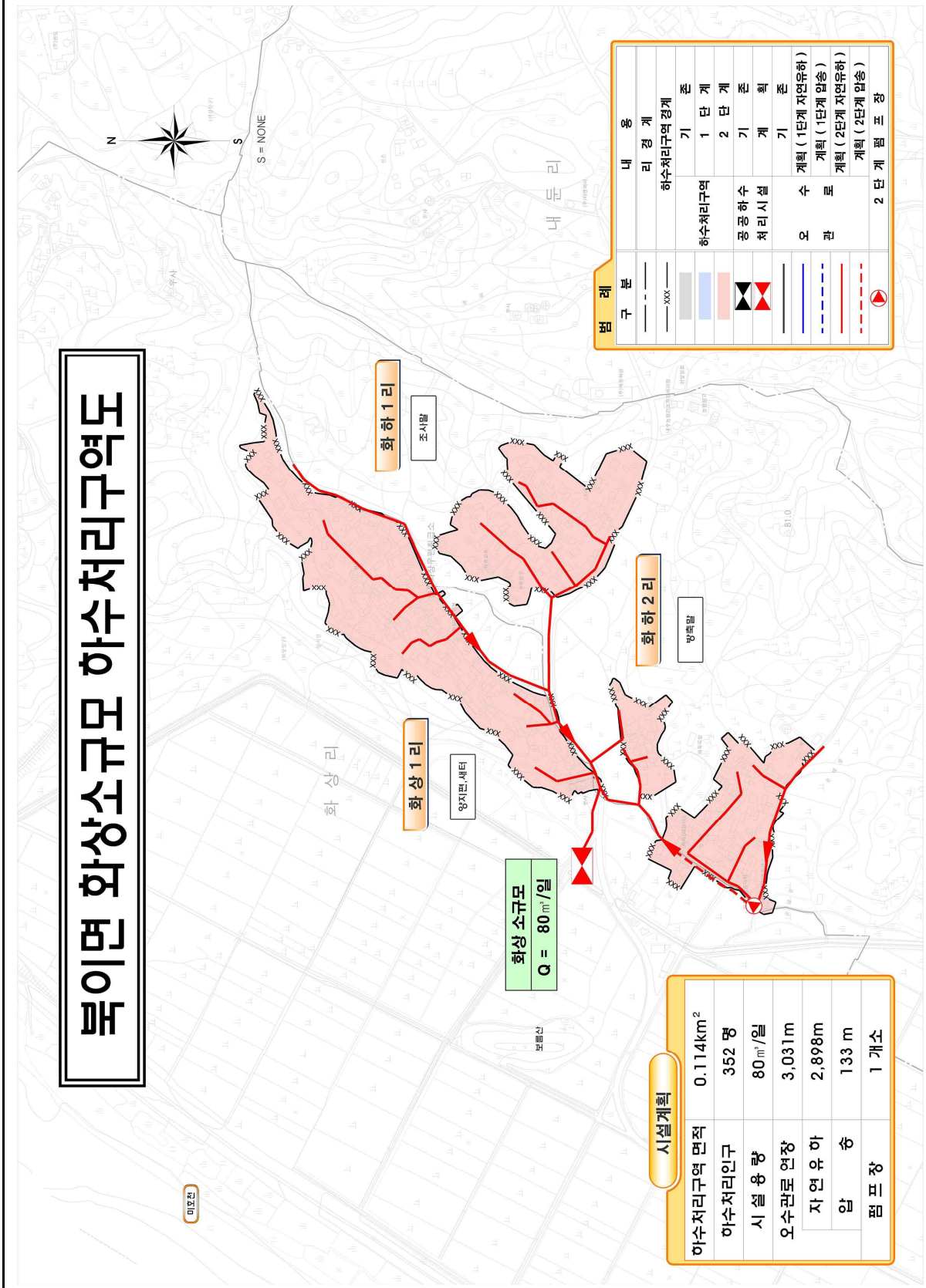
강내면 연정소규모 공공하수도(2단계)



강내면 태성소규모 공공하수도(2단계)



북이면 화상소규모 공공하수도(2단계)



4.4 계획하수량

4.4.1 계획하수량 산정기준

하수처리시설을 비롯한 하수도 계획의 기본이 되는 계획하수량은 계획구역내의 주거생활에 의해 발생되는 기초가정오수와 상점, 학교, 관공서, 병원 등에서 발생하는 영업오수, 산업활동에 의해 발생되는 공장폐수, 지하수 및 기타 오수량으로 분류되는데 이와 같이 하수발생량이 다양하고 배출특성이 상이하므로 하수발생량 산정은 매우 어려운 실정이다. 또한, 하수는 시간 및 계절에 따라 변동하므로 이러한 변동은 시설계획시 중요한 변수가 된다. 특히, 청남대, 상당산성 등의 관광지에서는 변동이 현저하기 때문에 매우 신중하여야 한다. 따라서, 본 계획에서는 (구)청주시와 (구)청원구의 행정구역별 과거 사용량을 이용하여 원단위를 추정하였으며 추정된 하수원단위와 계획처리 인구를 기초로 하여 계획하수량을 산정하였다. 환경부의 하수도정비 기본계획 수립지침 상의 계획하수량 산정관련 내용은 다음과 같다.

- 계획지역의 특성 및 현황을 반영한 하수량 산정기준을 제시
- 용수의 공급계획없는 막연한 지표에 의한 하수량 산정은 불가
- 전용공업용수와 같이 별도의 구분이 없는 한 공장폐수량은 영업오수량에 포함

4.4.2 생활오수량 원단위

(1) 개 요

생활하수는 가정생활의 영위 및 영업활동에 의해 발생하는 오수로써 계획하수량의 가장 많은 부분을 차지하므로 하수도 시설물의 규모 결정에 적용에 있어서 중요한 인자가 된다.

생활하수량에 대한 원단위는 현장조사에 의한 실측치를 바탕으로 구함이 원칙(하수도정비기본계획 수립지침(2011. 11, 환경부)이나 조사지점의 하수량이 부담하는 인구 및 지하수 유입량 등의 산정, 가정 및 영업오수량의 구분 등이 어려워 실측에 의한 원단위 산정은 어려움이 있다. 또한 각 가정의 주거형태, 소득수준, 가족 구성원의 형태 등에 따라 다를 뿐만 아니라 시간적, 공간적 변화를 고려한다면 장기간의 조사를 요하므로 단기간의 표본조사로는 조사 실측치의 대표성을 확보하는데 신뢰성이 떨어지게 된다. 영업오수의 경우는 각 영업장별 조사를 통하여 계획 대상지역의 전체 영업오수 원단위를 나타낼

수 있어야 하므로 조사실측치가 업종별 대표성을 갖추기 위해서는 수많은 조사가 필요한 실정이다.

따라서 본 계획에서는 생활하수원단위 계획을 수립함에 있어 다음의 과정을 통해 가장 현실적이고 합리적인 생활하수원단위 결정하도록 하였다.

- 상수도 생활용수원단위 추정 및 오수전환율을 고려하여 생활하수원단위 산정
- 표본지역 조사 시 처리구역별 발생 하수원단위 분석 및 비교
- 상위 및 관련 계획상의 생활하수원단위 비교검토

(2) 상수사용량 원단위

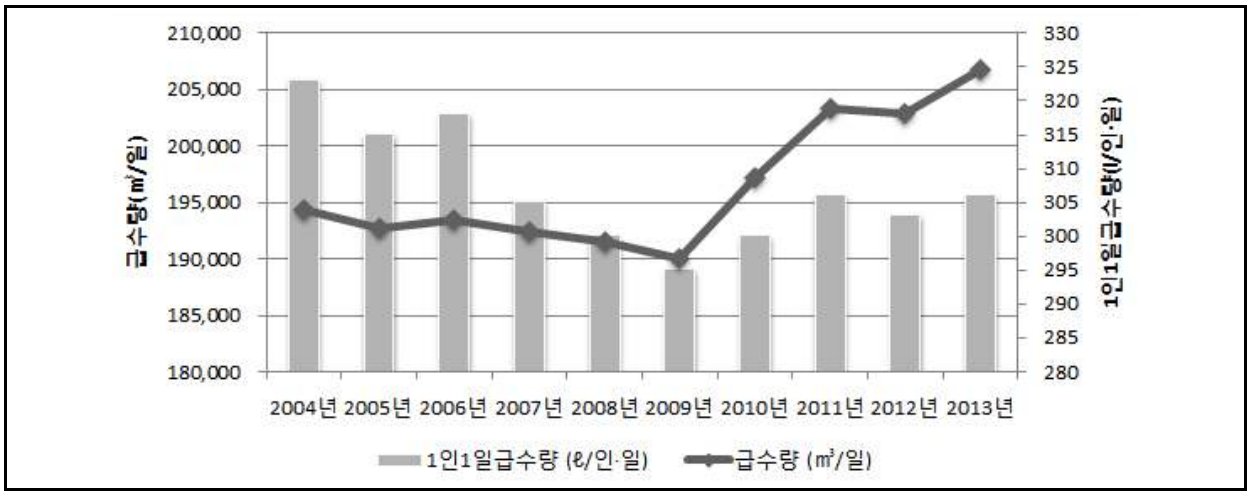
본 계획지역의 상수사용량에 의한 원단위추정은 과거 상수도 급수실적 또는 사용실적에 의한 추정 및 관련 상위계획에 의한 방법이 있으므로 본 계획에서는 각 방안별로 비교, 검토하여 결정하였다.

1) 과거 상수도 급수실적에 의한 원단위 추정

청주시의 과거 10년간(2004~2013년)간의 상수도 급수실적은 다음과 같이 2013년말 현재 급수인구 679,302인으로서 급수보급율은 99.5%이고 급수량은 206,777m³ /일으로 급수구역 확대로 지속적인 증가 추이를 보이고 있다. 급수원단위는 2003년부터 꾸준히 감소하는 추이를 나타내지만 2009년을 기점으로 소폭 상승하는 것으로 나타난다.

<표 4.4-1> 상수도 급수실적

구분	총인구	급수인구	상수도 보급률	급수량	1인1일 급수량	비고
	(인)	(인)	(%)	(㎥/일)	(ℓ /인 · 일)	
2004년	626,614	601,240	96.0	194,396	323	
2005년	633,888	611,060	96.4	192,651	315	
2006년	630,637	608,503	96.5	193,416	318	
2007년	638,384	631,643	98.9	192,481	305	
2008년	644,223	639,279	99.2	191,559	300	
2009년	648,598	644,906	99.4	190,021	295	
2010년	661,793	658,266	99.5	197,274	300	
2011년	668,199	664,707	99.5	203,301	306	
2012년	672,849	669,578	99.5	202,805	303	
2013년	679,302	676,024	99.5	206,777	306	
평균	591,317	582,291	98.5	178,607	307	10년평균
	555,124	552,247	99.5	166,696	302	5년평균



<그림 4.4-1> 상수도 급수실적

동지역(구 청주시)와 읍·면지역(구 청원군)의 급수구역에 대한 원단위 산정시 읍지역(내수읍, 오창읍, 오송읍)의 수도사용량이 과소산정이 예상되어 동지역과 읍지역을 동일한 지표로 산정하며, 별도의 가중치를 산정하여 면지역의 상수사용특성을 반영하여 결정하였다.

<표 4.4-2> 급수원단위 추정(수학적 추정)

구분		급수량원단위(ℓ /인 · 일)					비고
		2013년	2020년	2025년	2030년	2035년	
최근 10년	등차급수		284	274	263	253	제외
	등비급수		285	276	267	258	제외
	베기함수		297	296	295	295	
	지수함수		296	294	293	292	
	Logistic		282	270	257	245	제외
	수정지수함수		297	295	294	294	제외
	평균	306	297	295	294	294	
최근 5년	등차급수		320	330	340	350	제외
	등비급수		320	331	342	354	제외
	베기함수		336	383	472	643	제외
	지수함수		311	314	316	318	
	Logistic		318	325	331	336	제외
	수정지수함수		313	316	318	319	
	평균	306	312	315	317	319	

<표 4.4-3> 급수원단위 적용

구분	급수량원단위(ℓ /인 · 일)					비고
	2013년	2020년	2025년	2030년	2035년	
금회 적용	306	312	315	315	315	동·읍지역
	214	218	221	221	221	면지역

상수도 통계에 따르면 과거 6년간(2008~2013년) 청주시의 평균 유효수율은 93.1%로 나타났다. 본 계획에서는 청주시의 급수형태와 목표유수율 및 주요지자체의 유수율 및 유효수율을 고려하여 93.7%로 적용하였으며 금회 추정한 상수사용량 원단위는 다음과 같다.

<표 4.4-4> 과거 급수실적에 의한 상수사용량 원단위 추정

구분	사용량원단위(ℓ/인·일)					비고
	2013년	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	
급수량 원단위	306	312	315	315	315	동·읍지역
	214	218	221	221	221	면지역
유효수율(%)	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7	
사용량 원단위	287	292	295	295	295	동·읍지역
	201	204	207	207	207	면지역

2) 과거 상수도 사용실적에 의한 원단위 추정

청주시의 과거 10년간(2004~2013년)의 상수도 사용실적을 보면 다음과 같으며 2013년말 청주시의 총 용수사용량은 175,562㎥/일이고 이중 가정용이 131,711㎥/일, 영업·업무용이 44,847㎥/일을 나타내고 있다.

<표 4.4-5> 상수도 사용실적

구분		급수인구	용도별상수도사용실적							영업용수율(%)
			소계		가정용		영업·업무용		기타	
			㎥/일	ℓ/인·일	㎥/일	ℓ/인·일	㎥/일	ℓ/인·일	㎥/일	
2004년		601,240	157,181	261.4	117,189	194.9	39,992	66.5	-	34.1
2005년		611,060	159,742	261.4	119,879	196.2	39,863	65.2	-	33.3
2006년		608,503	160,007	263.0	119,769	196.8	40,133	66.0	105	33.5
2007년		631,643	160,931	254.8	120,311	190.5	40,530	64.2	90	33.7
2008년		639,279	163,108	255.1	122,271	191.3	40,831	63.9	6	33.4
2009년		644,906	164,174	254.6	123,732	191.9	40,392	62.6	50	32.6
2010년		658,266	167,737	254.8	126,121	191.6	41,598	63.2	18	33.0
2011년		664,707	171,097	257.4	127,791	192.3	43,301	65.1	5	33.9
2012년		669,578	172,425	257.5	128,976	192.6	43,372	64.8	77	33.6
2013년		676,024	176,562	261.2	131,711	194.8	44,847	66.3	4	34.0
평균	10년 평균	640,521	165,296	258.1	123,775	193.2	41,486	64.8	36	
	5년 평균	662,696	170,399	257.1	127,666	192.6	42,702	64.4	31	

주) 영업용수율(%) = 가정용 사용실적÷영업·업무용 사용실적

본 계획에서는 과거 10년간의 용도별 사용량 원단위 자료에 의하여 수학적 방법에 의한 가정용수량의 원단위를 추정하며, 용도지역의 영업용수율를 적용하여 영업용 용수량 원단위 및 유효무수수량 원단위를 적용하여 상수사용량 원단위를 산정하였으며 그 과정은 다음과 같다.

<표 4.4-6> 가정용수량 원단위 결정(수학적 추정)

구분		가정용수량원단위(ℓ/인·일)					비고
		2013년	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	
10년 기준	등차급수		190	189	187	186	제외
	등비급수		190	189	188	186	
	베기함수		190	189	188	186	
	지수함수		191	191	191	190	제외
	Logistic		190	189	187	186	제외
	수정지수함수		190	189	187	185	제외
	평균	195	190	189	188	186	
5년 기준	등차급수		199	202	206	209	
	등비급수		199	202	206	210	
	베기함수		199	202	206	210	
	지수함수		195	195	196	196	
	Logistic		199	202	205	207	
	수정지수함수		199	201	204	207	
	평균	195	198	201	204	207	
적 용		**195**	**190**	**189**	**188**	**186**	

<표 4.4-7> 영업용수율 검토

구 분	용도지역					영업 용수율(%)
	계	주거지역	상업지역	시가화예정	기타	
면적	148,690	29,790	4,060	18,840	96,000	27.2
영업용수율(%)	-	30%	70%	50%	20%	

주) 공업지역(4.83㎢)은 폐수처리구역에 해당되어 영업용수율 검토대장에서 제외

<표 4.4-8> 영업용수량 원단위 산정

구 분	2013년	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	비 고
가정용수량	195	190	189	188	186	
영업용수율(%)	33.5	34.0	35.0	35.0	35.0	
영업용수량	65	65	66	66	65	

<표 4.4-9> 유효무수수량 원단위

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	비 고
급수인구 (인)	644,906	658,266	664,707	669,578	676,024	10ℓ /인·일
유효무수수량 (㎥/일)	3,958	4,197	4,777	4,501	4,633	
유효무수수량 원단위 (ℓ /인·일)	6.1	6.4	7.2	6.7	6.9	

금회 상수사용량을 고려하여 산정한 상수사용량 원단위는 다음과 같다.

<표 4.4-10> 상수사용량 원단위 산정

구 분	상수사용량 원단위(ℓ /인·일)					비 고
	2013년	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	
가정용수량	195	190	189	188	186	
영업용수량	65	65	66	66	65	
유효무수수량	6.9	10	10	10	10	
계	267	265	265	264	261	

3) 상수도사용량 원단위 계획

금회 상수도 사용량 원단위는 청주시의 과거 상수도 보급실적에 대한 다양한 자료의 분석이 시행되고, 관련계획상의 일관성 및 청주시 동·읍지역과 면지역의 특성을 고려하여 다음과 같이 계획하였다.

<표 4.4-11> 금회 상수도 사용량 원단위 결정

구 분	상수도사용량원단위(ℓ /인·일)					비고
	2012년	2015년	2020년	2025년	2030년	
급수실적에 의한 방법	287	292	295	295	295	
사용실적에 의한 방법	267	265	265	264	261	
채택	**287**	**292**	**295**	**295**	**295**	**동·읍지역**
	201	**204**	**207**	**207**	**207**	**면지역**

(3) 생활오수량 원단위 결정

1) 오수전환율

오수전환율은 상수도 사용량에 대한 오수량의 비율로서 사용된 용수가 증발 또는 타 수계로의 배출, 제품화 등으로 인해 없어지고 나머지가 하수도 계통으로 유입되는 것을 말하고 이는 생활오수 원단위 산정 시 주요인자로 작용한다. 따라서 청주시의 오수전환율은 관련 자료를 검토한 후 본 계획지역의 오수전환율을 90%로 적용하였으며 다음과 같다.

<표 4.4-12> 오수전환율

구 분	수거식주택	수세식주택	APT지역	비 고
한강유역 환경보존 종합계획	79	90	90	1983, 환경청
낙동강 수질보전 보고서	85	90	90	1985, 환경청
서남해권 수질보전 보고서	89	91	92	1986, 환경청
주택단지내상수 · 오수발생량산정 및 하수처리시설 소요 비용 연구	단독(89.9),공동주택(93.7),영업(86.4) 평균:90			2001, 환경부
농어촌지역 하수발생량 원단위 산정 연구	농촌형(90.9),어촌형(88.0),주택단지형(88.8) 평균:88.9			2006, 환경부
분뇨정화조의 구조기준 및 해석	76~100(평균 : 88)			일본건축센터
적 용	**85**	**90**	**90**	

2) 생활오수량 원단위 결정

<표 4.4-13> 금회 생활요수량 원단위 결정

구분		생활오수량원단위(ℓ /인 · 일)					비고	
		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년		
급수량원단위		306	312	315	315	315	동지역	
		214	218	221	221	221	읍면지역	
유효수율(%)		93.7	93.7	93.7	93.7	93.7		
상수사용량 원단위		287	292	295	295	295	동지역	
		201	204	207	207	207	읍면지역	
오수전환율(%)		90.0	90.0	90.0	90.0	90.0		
생활 오수량 원단위	당초	255	266	266	266	-	일평균	
		319	333	333	333	-	일최대	
		479	500	500	500	-	시간최대	
	금회	258	263	266	266	266	일평균	동·읍지역
		181	184	186	186	186		면지역
		317	323	327	327	327	일최대	동·읍지역
		237	241	244	244	244		면지역
		476	485	491	491	491	시간최대	동·읍지역
		356	362	366	366	366		면지역

4.4.3 지하수사용량

(1) 지하수 개발·이용현황

2014년 7월 (구)청주시와 (구)청원군이 통합된 청주시가 출범하며 지하수 조사연보의 경우 통합 후의 조사연보로 지하수 사용량을 세분화하기 어려워 2013년까지의 지하수 조사연보를 토대로 조사하였다. 그 결과 청주시 동지역 관내 지하수 허가·신고현황을 살펴보면 2008년 9,103개소, 18,031천㎥/년에서 2012년 9,397개소, 18,066천㎥/년으로 변동폭이 미미하였으며, 2012년 용도별 현황은 생활용이 전체 허가·신고량의 63.1%로 가장 많았으며, 농업용이 32.5%, 공업용이 4.3%로 나타났다.

<표 4.4-14> 청주시 동지역 지하수 허가·신고 현황

(단위 : 개소, ㎥/년)

구분	계		허가시설		신고시설		기 타	
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량
2008년	9,103	18,030,880	135	2,532,952	8,968	15,497,928	-	-
2009년	9,217	19,378,763	165	3,424,604	9,052	15,954,159	-	-
2010년	9,273	18,846,458	170	3,543,051	9,103	15,303,407	-	-
2011년	9,390	18,216,197	173	2,993,576	9,217	15,222,621	-	-
2012년	9,397	18,065,702	173	2,925,462	9,224	15,140,240	-	-

자료) 지하수조사연보(2009~2013년, 국토교통부)

<표 4.4-15> 용도별 지하수 허가·신고 현황

(단위 : 개소, ㎥/년)

구 분	계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량
2008년	9,103	18,030,880	5,881	11,729,779	47	964,490	3,164	5,294,019	11	42,592
2009년	9,217	19,378,763	5,937	13,021,514	46	895,057	3,225	5,421,880	9	40,312
2010년	9,273	18,846,459	5,928	12,412,158	46	1,021,822	3,290	5,386,550	9	25,929
2011년	9,390	18,216,197	5,964	11,609,614	42	841,361	3,375	5,739,292	9	25,930
2012년	9,397	18,065,702	5,931	11,403,583	39	773,142	3,418	5,863,047	9	25,930

자료) 지하수 조사연보(2009~2013년, 국토교통부)

(2) 지하수사용 현황

청주시 동지역의 하수처리구역내 지하수 사용현황은 2008년 12,415㎥/일(4,544천㎥/년)에서 2012년 10,227㎥/일(3,743천㎥/년)으로 상수도 보급이 확대됨에 따라 감소추세를 보이고 있다. 지하수사용량이 많은 율량, 사천동, 용암동, 가경동 등은 대부분이 시 외곽지역을 포함하고 있어 상수도 미보급지역의 지하수사용량이 많은 것으로 판단되며, 봉명2, 송정동, 복대1동, 강서2동은 청주산업단지에서 사용하는 지하수량이 많은 것으로 조사되었다.

<표 4.4-16> 행정구역별 지하수 사용 현황

구 분	연간 사용량(㎥/년)					일평균 사용량(㎥/일)				
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
합 계	4,543,714	4,324,808	4,231,580	3,954,319	3,743,096	12,415	11,849	11,593	10,834	10,227
중앙동	61,529	67,939	80,737	62,766	54,632	168	186	221	172	149
성안동	161,587	141,155	136,988	112,166	126,927	441	387	375	307	347
우암동	57,671	58,533	63,226	69,826	66,818	158	160	173	191	183
내덕1동	101,410	94,847	92,033	94,088	87,875	277	260	252	258	240
내덕2동	32,957	24,451	27,906	25,205	26,923	90	67	76	69	74
율량사천동	415,610	408,599	388,130	356,762	377,066	1,136	1,119	1,063	977	1,030
탑대성동	18,073	14,337	7,678	7,037	11,210	49	39	21	19	31
영운동	15,414	17,581	16,976	31,460	26,839	42	48	47	86	73
금천동	52,080	51,220	50,783	44,367	59,346	142	140	139	122	162
용담명암산성동	62,262	49,054	43,876	38,400	36,244	170	134	120	105	99
용암동	420,731	363,228	316,434	312,941	292,307	1,150	995	867	857	799
오근장동	109,471	92,930	90,800	85,208	110,401	299	255	249	233	302
사직1동	99,124	88,721	93,813	106,861	111,995	271	243	257	293	306
사직2동	77,360	67,264	29,168	27,380	21,772	211	184	80	75	59
사창동	155,606	164,108	163,881	163,146	148,477	425	450	449	447	406
모충동	47,877	44,065	41,671	38,365	15,104	131	121	114	105	41
운천신봉동	187,712	191,334	200,349	183,772	176,550	513	524	549	503	482
산미분장동	246,027	214,683	195,629	196,094	193,295	672	588	536	537	528
수곡동	89,747	86,877	74,116	52,667	46,754	245	238	203	144	128
성화개신죽림동	195,567	179,318	187,994	170,426	169,309	534	491	515	467	463
복대1동	259,617	232,500	214,477	152,758	176,730	709	637	588	419	483
복대2동	124,380	85,957	84,165	74,697	73,277	340	235	231	205	200
가경동	505,591	591,875	568,118	561,941	494,245	1,381	1,622	1,556	1,540	1,350
봉명1동	141,359	134,552	146,641	141,178	113,829	386	369	402	387	311
봉명2송정동	653,698	593,437	617,946	549,278	475,984	1,786	1,626	1,693	1,505	1,301
강서1동	163,171	166,029	167,349	168,053	171,171	446	455	458	460	468
강서2동	88,083	100,214	130,696	127,477	78,016	241	275	358	349	213

자료) 청주시 하수방재과 지하수팀

용도별 지하수사용 현황은 2012년 기준 가정용 527㎥/일(5.1%), 일반용 6,094㎥/일(59.6%), 혼합용 77㎥/일(0.8%), 대중탕용 2,114㎥/일(20.7%), 산업용 303㎥/일(3.0%), 청주산업단지에서 사용하는 지하수량이 1,112㎥/일(10.9%)로 조사되었다. 사용추세는 상수도 보급으로 인해 전체적으로 감소하는 추세를 보이고 있다.

<표 4.4-17> 용도별 지하수 사용 현황

구 분	연간 사용량(㎥/년)					일평균 사용량(㎥/일)				
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
합 계	4,543,714	4,324,808	4,231,580	3,954,319	3,743,096	12,415	11,849	11,593	10,834	10,227
가 정 용	272,430	265,510	248,408	216,773	192,724	744	727	681	594	527
일 반 용	2,671,624	2,504,429	2,301,543	2,142,604	2,230,259	7,300	6,861	6,306	5,870	6,094
혼 합 용	32,179	32,946	36,670	37,489	28,288	88	90	100	103	77
대중탕용	839,669	852,459	938,807	934,395	773,756	2,294	2,336	2,572	2,560	2,114
산 업 용	123,113	125,059	129,033	120,362	110,960	336	343	354	330	303
산업단지용	604,699	544,405	577,119	502,696	407,109	1,652	1,492	1,581	1,377	1,112

주) 혼합용은 가정용과 일반용이 혼합된 사용량임.
자료) 청주시 하수정책과 지하수팀

앞에서 살펴본 산업단지용 지하수 사용량은 대부분이 청주산업단지에서 사용되어 청주폐수종말처리시설로 유입·처리되기 때문에, 하수처리구역별 지하수사용량은 산업단지용 지하수사용량을 제외하고 산정하였다. 하수처리구역별 지하수사용량은 다음과 같다.

<표 4.4-18> 처리구역·분구별 지하수 사용 현황

구 분	연간 사용량(㎥/년)					일평균 사용량(㎥/일)				
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
합 계	3,939,015	3,780,403	3,654,461	3,451,623	3,335,987	10,762	10,357	10,012	9,457	9,115
발산천	109,471	92,930	90,800	85,208	110,401	299	255	249	233	302
율량청	517,020	503,446	480,163	450,850	464,941	1,413	1,379	1,316	1,235	1,270
무심천	313,744	292,078	308,857	269,963	275,300	857	800	846	740	752
명암천	132,415	114,611	102,337	89,804	106,800	362	314	280	246	292
영운천	309,926	271,841	238,480	250,519	231,454	847	745	653	686	632
월운천	126,219	108,968	94,930	93,882	87,692	345	299	260	257	240
사직운천	412,073	391,384	365,001	356,378	325,421	1,126	1,072	1,000	976	889
석남천	1,676,771	1,697,062	1,695,077	1,597,507	1,485,610	4,581	4,649	4,644	4,377	4,059
수곡	335,774	301,560	269,745	248,761	240,049	917	826	739	682	656
문암	5,602	6,523	9,071	8,751	8,319	15	18	25	24	23

(3) 지하수사용에 의한 오수발생량 산정

지하수사용량을 상수사용량 원단위에 포함하여 오수원단위를 산정할 경우 장래 인구 증가에 따라 지하수사용량이 증가되는 문제가 발생할 수 있으므로, 본 계획에서는 2012년 기준 청주시 동지역에서 실제로 사용한 생활용 지하수사용량을 근거로 장래 지하수사용에 의한 오수발생량을 산정하였다. 지하수사용의 용도가 대부분이 생활용수 및 영업용수인 점을 고려하여 생활용수의 오수전환율 90%를 적용하여 오수발생량을 산정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

<표 4.4-19> 지하수사용에 의한 오수발생량

구 분	연간 사용량(㎥/년)				
	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년
합 계	8,310	8,310	8,310	8,310	8,310
발산천	280	280	280	280	280
율량청	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150
무심천	700	700	700	700	700
명암천	270	270	270	270	270
영운천	580	580	580	580	580
월운천	220	220	220	220	220
사직운천	810	810	810	810	810
석남천	3,680	3,680	3,680	3,680	3,680
수곡	600	600	600	600	600
문암	20	20	20	20	20

4.4.4 지하수 원단위

본 계획에서 청주시의 동지역은 현재 시 외곽지역의 상수도 미보급지역에서 상당량의 지하수를 사용하고, 그 지하수가 청주공공하수처리시설로 유입되는 것으로 파악되었으며, 청주시 읍·면지역의 경우는 100% 분류식 지역이며 신설오수관거의 보급과 기존 관거의 개량 및 보수 등으로 인하여 지하수의 유입을 최소화 한다. 따라서 청주시 동지역의 경우는 불명수 유입량을 별도로 산정하며, 읍·면지역의 지하수 유입량은 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(2014, 환경부)」에 규정되어 있는 목표연도별 1인 1일 최대오수량의 10%~20%를 적용하는 것으로 계획하였다.

(1) 지하수유입량

1) 개요

상수도관이나 이와 유사한 압력관에서는 누수는 있어도 지하수의 유입은 고려할 필요가 없으나, 하수도는 일반적으로 자연유하에 의존하게 되고, 또한 지하에서 자유수면을 형성하게 되므로 지하수위가 하수관거내의 수위보다 높을 경우에는 관접합부에서 다량의 지하수가 유입된다. 하수관거내 지하수 유입은 토질, 지하수위, 관거의 재료, 접합상태, 관경 및 연장에 따라 차이가 있으며, 특히 관거 이음부의 구조와 시공, 우수관과 오수관의 오접에 가장 많은 지배를 받아 이의 정확한 추정은 어려운 실정이다. 「하수도 시설기준(2011, 환경부)」과 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(2014, 환경부)」에서는 지하수유입량 산정시 다음과 같은 기준을 제시하고 있다.

- ○ 1인1일 최대오수량의 10~20%
- ○ 하수관거의 연장 1km에 대하여 0.2~0.4ℓ /sec
- ○ 배수면적당 17,500~36,300ℓ /ha·일

2) 동지역 불명수 유입량 산정

하수관거에 부실이 생기면 발생하는 현상 중에 대표적인 것이 침입수/유입수(I/I)다. 침입수(Infiltration)는 관에 파손이 생기거나, 관이음부 불량, 연결관 접속 불량 등의 관거 부실을 통하여 관내로 주로 지하수가 침입하는 것을 말하고, 유입수(Inflow)는 맨홀부의 봉합불량이나 우수받이, 지붕홈통, 지하실 배수구 등이 관거체계로 연결되어 관내로 강우수가 유입되는 것을 의미한다.

침입수/유입수는 유량을 증가시켜 통수능을 저하시키고 심지어는 맨홀 밖으로 월류(SSOs, Sanitary Sewer Overflows)되어 침수지역을 발생시키기도 하며, 공공하수처리장의 하수농도를 저하시켜 하수처리장 효율을 저하시키는 악영향을 준다. 한편 누수는 지하수위가 하수관보다 낮게 내려갈 때 관거의 불량부위로부터 하수가 새는 현상으로 주변 토양의 지하수를 오염시키는 원인이 된다.

본 계획에서는 청주 공공하수처리시설 유입하수량 계측자료를 토대로 침입수량 및 유입수량 산정기법인 물소비량 평가법을 이용하여 최근 5년간의 동지역 불명수 유입량을 산정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

<표 4.4-20> 물소비량 평가법에 의한 불명수량 산정

구 분	청천시 일평균유량 (㎥/일)	물 사용량(㎥/일)			추정 하수량 (㎥/일)	침입수/유입수 분석		비 고
		계	상수도	지하수		불명수량 (㎥/일)	불명수율 (%)	
2008년	232,239	173,870	163,108	10,762	156,483	75,756	32.6	
2009년	222,681	174,531	164,174	10,357	157,078	65,603	29.5	
2010년	234,520	177,749	167,737	10,012	159,974	74,546	31.8	
2011년	241,449	180,554	171,097	9,457	162,498	78,951	32.7	
2012년	258,568	184,540	172,425	9,115	163,386	95,182	36.8	
2013년	284,502	165,296	165,296	-	148,766	135,736	47.7	

주) 하수량 추정시 물 사용량에 대한 오수전환율은 90% 적용

3) 지하수유입량 원단위

일반적으로 지하수유입량 원단위는 일최대오수량, 관거연장 또는 배수면적을 기준으로 지역여건을 고려하여 설정하도록 규정하고 있으나, 통상 일최대 생활오수량의 10~20%를 적용하고 있다. 청주시 동지역은 최근에 하수관거정비 민자사업을 준공하였으며 현재 무심천 및 율량, 수곡 하수처리구역에 대해 분류식화 정비사업을 진행하고 있으나, 하수처리장 유량측정자료를 토대로 침입수량을 분석한 결과 침입수량이 청천시 일평균유량 대비 29~37%로 상당한 양을 차지하고 있음을 알 수 있었다. 이는 기존 하수처리구역이 46.4㎢로 광범위하여 차집관로 연장이 길고 대체로 1990년 초반에 매설되어 관의 노후화가 심할 뿐만 아니라 하천부지에 매설되어 있어 하천수의 영향을 크게 받기 때문인 것으로 판단된다.

따라서 본 계획에서는 지하수유입량 원단위를 차집관거 개량사업과 연계하여 일최대 오수량의 20~10%의 범위내에서 단계별로 차등하여 적용하는 것으로 계획하였다.

<표 4.4-21> 지하수량 원단위에 대한 국·내외 적용

구 분		설계기준	비 고
국내 기준	하수도시설기준	· 1인1일 일최대오수량의 10~20%	2011, 환경부
	하수도정비기본계획수립지침	· 오수량의 10~20% · 하수량 길이 1km당 0.2~0.4L/sec	2007, 환경부
일본	하수도시설지침 및 해설	· 1인1일 일최대 오수량의 10~20%	
미국	WEF(미국하수도협회)	· D600mm이하 하수관 연장당 71m³ /km·일 · 기타 하수관 연장당 24~95m³ /km·일	

<표 4.4-22> 지하수유입량 원단위 계획

구 분		2013년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
일최대 생활오수량 원단위 (ℓ /인 · 일)	동지역	317	323	327	327	327	
	읍·면지역	237	241	244	244	244	
지하수 유입률(%)		25	15	15	15	15	
지하수 유입량 원단위 (ℓ /인 · 일)	동지역	79	48	49	49	49	
	읍·면지역	24	24	24	24	24	

4.4.5 공장폐수량 원단위

공장폐수량은 산업단지내 과거 10년 이상의 용수공급실적을 분석하고 폐수배출시설조사표(최근 5년 이상)에 의한 실제 방류되는 폐수량을 기초로 부지면적당 공장폐수량 원단위를 산정하고 장래의 확장 등을 고려하여 계획하는 것이 합리적이다.

그러나 계획구역인 청주시 관내에서 전용공업용수 공급지역은 폐수처리구역으로 한정되어 있으며, 처리구역내 소규모업체에서 배출되는 폐수는 영업오수량에 포함되어 있는 것으로 간주하는 것이 바람직할 것으로 판단되어 별도의 공장폐수량을 산정하지 않는 것으로 계획하였다.

4.4.6 관광오수량 원단위

관광오수량은 관광지에서 발생되는 오수량이며 숙박객과 일귀객으로 분류할 수 있으며 관광객수에 관광오수의 원단위를 곱하여 추정한다. 관광객수는 년간 최대치를 예상하여야 하며 또한 관광객수의 계절적인 변동요인이 큰 지역에서는 처리시설 용량산정시 계절적 변동을 고려하여야 한다. 관광객수는 과거실적, 여관, 펜션 등 숙박시설의 수용능력 및 신규 계획시설 등을 고려해서 추정하였다.

관광객 1인1일 오수량은 대상지역의 입지조건, 설비조건, 처리구역내 관광객 이용실적, 물사용량 등을 조사하는 것이 기본이며 이 경우에는 관광객은 숙박객과 일귀객으로 분리해야 한다. 그러나 국내자료 및 기준이 미흡하므로 본 계획에서는 “일본 하수도시설계획 설계지침 및 해설” 상의 관광객 용도별 사용수량 분류표를 기준으로 숙박객 50%, 일귀객 15%로 적용하였다.

<표 4.4-23> 관광오수량 원단위

구분		관광오수량 원단위(ℓ /인 · 일)					비고
		2014년	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	
상수도 사용실적에 의한 가정용수량 원단위 (ℓ /인 · 일)		195	190	189	188	186	동지역
		136	133	132	132	130	읍·면지역
오수전환율(%)		90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	
상수도 사용실적을 고려한 오수량 원단위 (ℓ /인 · 일)	일평균	175	171	170	169	167	동지역
		122	120	119	119	117	읍·면지역
	일최대	215	210	209	208	205	동지역
		160	157	156	156	153	읍·면지역
	시간최대	323	315	314	312	308	동지역
		240	236	234	234	230	읍·면지역
숙박객	일평균	88	86	85	85	84	동지역
		61	60	60	60	59	읍·면지역
	일최대	108	105	105	104	103	동지역
		80	79	78	78	77	읍·면지역
	시간최대	162	158	157	156	154	동지역
		120	118	117	117	115	읍·면지역
일귀객	일평균	26	26	26	25	25	동지역
		18	18	18	18	18	읍·면지역
	일최대	32	32	31	31	31	동지역
		24	24	23	23	23	읍·면지역
	시간최대	48	47	47	47	46	동지역
		36	35	35	35	35	읍·면지역

4.4.7 환경기초시설 연계처리량

(1) 연계처리 현황

현재 청주 공공하수처리시설로 연계처리하고 있는 기타 폐수량은 청주시 환경사업소 내 분뇨처리장에서 발생하는 분뇨전처리수와 강내면 학천리에 위치한 광역쓰레기매립장 침출수 등으로, 2012년 기준 약 581㎥/일이 연계처리 되고 있는 것으로 조사되었다. 최근 5년간 연계처리량은 다음과 같다.

<표 4.4-24> 환경기초시설 연계처리 현황

(단위 : ㎥/일)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	비고
계	599	702	664	581	712	
분뇨 전처리수	504	537	523	581	586	
매립장 침출수	95	148	129	-	126	
기 타	-	17	12	-	-	

자료) 하수도통계(환경부)

(2) 기타 연계처리계획

1) 청주권 광역매립장 확장

청주시는 현재 운영중인 광역매립장에서 발생하는 침출수는 유량조정조 저류후 이송관로를 이용하여 청주 공공하수처리시설로 연계처리하는 것으로 조사되었으며, 침출수 발생량은 다음과 같이 산정하였다.

<표 4.4-25> 광역매립장 침출수

(단위 : ㎥/일)

구 분		침출계수 (C)	면적 (㎡)	일강수량 (mm/일)	발생량 (㎥/일)	비 고
확장매립장	매립구역	0.7	5,000	3.71	13.0	
	중간복토	0.3	21,843	3.71	24.0	
기존매립장	제방 및 최종복토	0.1	160,000	3.71	59.0	
소 계					96.0	
세륜폐수		차량대수	원단위(ℓ /대)		7.4	
		37	200			
생활오수		상주인원	원단위(ℓ /인 · 일)		2.2	
		11	200			
계					105.6	

자료) 청주권광역매립장 확장사업 기본계획 수립 및 설계(2012.9)

2) 유기성폐기물 에너지화시설

청주시는 신재생에너지 특화사업 추진 및 탄소중립형 도시조성사업의 일환으로 동 지역에서 발생하는 음폐수(200톤/일)를 처리하여 바이오가스를 생산하는 시설인 유기성폐기물 에너지화시설 설치사업 실시하였으며, 여기서 발생하는 폐수 약 200㎥/일을 공공하수처리시설에 연계처리할 계획이다. 관련계획상에 제시된 연계처리량과 수질은 다음과 같다.

<표 4.4-26> 유기성폐기물 에너지화시설 폐수

(단위 : ㎥/일)

구 분	유량 (㎥/일)	연계 수질(㎎/L)					비 고
		BOD	COD	SS	T-N	T-P	
연계처리 계획	200	2,000	2,300	1,500	1,093.0	108.0	

자료) 청주시 유기성폐기물 에너지화시설 설치사업 실시설계(2011.9)

4) 환경기초시설 연계처리량

상기에서 살펴본 바와 같이 청주공공하수처리시설에 연계처리하고 있는 분뇨처리시설 및 광역쓰레기 매립장에 대한 연계처리 현황과 확장 및 설치예정인 환경기초시설 연계계획을 검토하여 단계별 환경기초시설 연계처리량을 반영하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

<표 4.4-27> 환경기초시설 연계처리량

(단위 : ㎥/일)

구 분	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계	716	896	896	896	896	
분뇨 전처리수	586	590	590	590	590	
광역매립장 침출수	130	106	106	106	106	
유기성폐기물 에너지화시설	-	200	200	200	200	

4.4.8 계획하수량 결정

(1) 하수량의 변동부하율

하수량은 도시의 규모 및 특성, 인구, 관거의 설치면적, 구배 등에 따라 계절별, 월별 또는 시간별로 발생량이 변화하며 그 변화하는 정도를 변동 부하율이라 한다. 일반적으로 생활오수의 시간적 변화율은 인간의 활동, 생활습관, 계절, 처리구역의 규모, 형상 등에 따라 시간적 변화가 있고 공장폐수는 작업특성 및 제품의 생산량 등에 따라 많은 차이가 있다. 하수량의 변화를 파악하기 위해서는 공공하수처리시설로 유입되는 하수량에서 지하수, 공장폐수, 불명수를 제외한 생활오수만을 분리하여야 하나 유입하수량의 분리측정이 불가능할 뿐만 아니라 처리장 유입펌프의 가동에 의해 유입량의 변화가 있기 때문에 시간적 변화를 추정하기란 어렵다.

1) 생활오수량

생활오수의 시간적인 변화율은 발생하수량의 규모에 따라 변화하는데 일반적으로 발생하수량이 소량인 경우에는 그 변화율이 크며 그 적용범위도 다음의 방법에 구할 수 있다.

- 하수도시설기준
  - 계획 1일 평균 오수량 : 계획 1일 최대 오수량의 70~80%
  - 계획 시간최대 오수량 : 계획 1일 최대 오수량의 1.3~1.8배
- Babbitt식
  - $M = 5 \div P^{1/5}$
  - 여기서, M : 시간최대 하수량과 일평균 하수량의 비율
    P : 처리구역 인구(1,000인)
- 변동부하율 결정
  - 본 계획구역 하수의 시간적 변화를 하수도 시설기준 및 처리구역의 규모 등을 고려하여 다음과 같이 계획하였다.
  - 일평균 오수량 = 일최대 오수량 x 0.8
  - 시간최대 오수량 = 일최대 오수량 x 1.5
- 관광오수량
  - 관광오수 및 군부대에서 발생되는 오수의 시간적 변화는 생활오수와 비교할 때

큰 차이가 없을 것으로 판단되는 바, 본 계획에서는 생활오수의 변동부하율과 동일하게 적용하였다.

2) 지하수 유입량

지하수 유입량은 일별, 시간별 변화가 없는 것으로 판단하여 일평균, 시간최대의 변동부하율을 1.0으로 적용하였다.

금회 계획에서 하수발생원에 따른 시간적 변동부하는 다음과 같이 계획하였다.

<표 4.4-28> 하수량의 시간적 변동부하율

구 분		일평균	일최대	시간최대	비고
생활 오수량	동·읍지역	0.81	1.0	1.5	
	면지역	0.76	1.0	1.5	
지하수 사용량	동·읍지역	0.81	1.0	1.5	
	면지역	0.76	1.0	1.5	
지하수 유입량		1.0	1.0	1.0	
환경기초시설 연계처리량		1.0	1.0	2.0	
관광오수량	동·읍지역	0.81	1.0	1.5	
	면지역	0.76	1.0	1.5	

주) 1. 지하수유입량 : 일최대오수량의 10~20%
2. 관광오수량 : 생활오수량 원단위 기준하여 숙박객 50%, 일귀객 15% 적용

<표 4.4-29> 하수량 원단위 총괄

구 분		2014년	1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	비고	
생활 오수량	일평균	258	263	266	266	266	동·읍지역	
		181	184	186	186	186	면지역	
	일최대	317	323	327	327	327	동·읍지역	
		237	241	244	244	244	면지역	
	시간최대	476	485	491	491	491	동·읍지역	
		356	362	366	366	366	면지역	
지하수 유입량	일평균	79	32	33	33	33	동·읍지역	
		24	24	24	24	24	면지역	
	일최대	79	32	33	33	33	동·읍지역	
		24	24	24	24	24	면지역	
	시간최대	79	32	33	33	33	동·읍지역	
		24	24	24	24	24	면지역	
관광오수량	일평균	88	86	85	85	84	동·읍지역	숙박객
		61	60	60	60	59	면지역	
	일최대	108	105	105	104	103	동·읍지역	
		80	79	78	78	77	면지역	
	시간최대	162	158	157	156	154	동·읍지역	
		120	118	117	117	115	면지역	
	일평균	26	26	26	25	25	동·읍지역	일귀객
		18	18	18	18	18	면지역	
	일최대	32	32	31	31	31	동·읍지역	
		24	24	23	23	23	면지역	
	시간최대	48	47	47	47	46	동·읍지역	
		36	35	35	35	35	면지역	

(2) 계획하수량 산정

전절에서 산정한 처리구역 분할과 처리인구 및 하수량 원단위를 적용하여 년도별 계획하수량을 산정하였으며 일평균, 일최대, 시간최대 하수량의 용도는 다음과 같다.

- 일평균 하수량 : 약품 및 전력 사용량 산정, 유지관리비 및 하수도 사용요금 산정
- 일최대 하수량 : 공공하수처리시설 시설규모 결정
- 시간최대 하수량 : 관거 및 펌프장 시설규모 결정

1) 청주공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	688,365			727,802			751,827			777,985			797,542			
2.하수처리인구(인)	660,920			699,453			726,937			753,133			774,714			
3.하수도보급률(%)	96.0%			96.1%			96.7%			96.8%			97.1%			
4.급수량원단위(ℓ /인 · 일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ /인 · 일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ /인 · 일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	170,517	211,783	317,674	183,956	228,474	342,710	193,365	240,160	360,239	200,333	248,814	373,221	206,074	255,944	383,916	
10.지하수사용량(㎥/일)	8,310	10,259	15,389	8,310	10,259	15,389	8,310	10,259	15,389	8,310	10,259	15,389	8,310	10,259	15,389	
11.지하수유입량(㎥/일)	55,511	55,511	55,511	35,810	35,810	35,810	37,563	37,563	37,563	38,861	38,861	38,861	39,930	39,930	39,930	
12.연계처리수량(㎥/일)	786	801	1,557	7,880	9,668	14,804	8,137	9,674	15,274	8,352	10,251	15,659	8,650	10,616	16,194	
12.1환경기초시설연계처리량	716	716	1,432	896	896	1,792	896	896	1,792	896	896	1,792	896	896	1,792	
-분뇨전처리수	586	586	1,172	590	590	1,180	590	590	1,180	590	590	1,180	590	590	1,180	
-광역매립장침출수	130	130	260	106	106	212	106	106	212	106	106	212	106	106	212	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	200	200	400	200	200	400	200	200	400	200	200	400	
(구)청원군연계처리인구	247			12,505			13,105			13,846			14,874			
12.2(구)청원군연계처리량	70	85	125	3,589	4,385	6,427	3,801	4,330	6,809	4,015	4,906	7,193	4,313	5,271	7,728	
12.3 옥산 공동주택연계처리량	0	0	0	1,382	1,810	2,719	1,398	1,834	2,752	1,399	1,835	2,753	1,399	1,835	2,753	
12.4 추가개발구역(민간공원)	0	0	0	2,013	2,577	3,866	2,042	2,614	3,921	2,042	2,614	3,921	2,042	2,614	3,921	
13.계획하수량(㎥/일)	235,124	278,354	390,131	235,956	284,211	408,712	247,375	297,971	428,465	255,856	308,185	443,130	262,965	316,749	455,429	

2) 강내공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	10,248			10,406			10,588			10,862			10,954			
2.하수처리인구(인)	9,277			9,419			9,585			10,065			10,147			
3.하수도보급률(%)	90.5%			90.5%			90.5%			92.7%			92.6%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	1,679	2,199	3,303	1,733	2,270	3,410	1,783	2,339	3,508	1,872	2,456	3,684	1,887	2,476	3,714	
10.지하수사용량(㎥/일)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
11.지하수유입량(㎥/일)	223	223	223	226	226	226	230	230	230	242	242	242	244	244	244	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.2 대학교 처리량	557	730	1,096	567	742	1,115	573	751	1,127	573	751	1,127	573	751	1,127	
12.3 강내주택조합(아파트1)	0	0	0	214	273	397	216	276	401	216	276	401	216	276	401	
12.4 강내주택조합(아파트2)	0	0	0	208	265	386	210	268	390	210	268	390	210	268	390	월곡3지구
12.5 흥덕구청사(신설)	0	0	0	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	
13.계획하수량(㎥/일)	2,459	3,152	4,622	3,220	4,048	5,806	3,284	4,136	5,928	3,385	4,265	6,116	3,402	4,287	6,148	

3) 내수공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	20,861			20,198			20,419			20,773			20,863			
2.하수처리인구(인)	15,877			16,219			17,458			18,678			19,250			
3.하수도보급률(%)	76.1%			80.3%			85.5%			89.9%			92.3%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	4,096	5,033	7,557	4,268	5,239	7,870	4,644	5,709	8,572	4,968	6,108	9,171	5,121	6,295	9,452	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	381	381	381	389	389	389	419	419	419	448	448	448	462	462	462	
12.연계처리수량(㎥/일)	155	155	310	155	155	310	155	155	310	155	155	310	155	155	310	
12.1환경기초시설연계처리량	155	155	310	155	155	310	155	155	310	155	155	310	155	155	310	
-분뇨전처리수	155	155	310	155	155	310	155	155	310	155	155	310	155	155	310	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.2 소규모 폐쇄(연계처리)	0	0	0	154	187	274	156	189	277	156	189	277	156	189	277	
13.계획하수량(㎥/일)	4,632	5,569	8,248	4,964	5,970	8,839	5,374	6,472	9,578	5,727	6,900	10,206	5,894	7,101	10,501	

4) 남이공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	3,307			3,659			3,659			3,659			3,615			
2.하수처리인구(인)	–			2,968			3,649			3,638			3,610			
3.하수도보급률(%)	0.0%			81.1%			99.7%			99.4%			99.9%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	0	0	0	546	715	1,074	679	890	1,336	677	888	1,332	671	881	1,321	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	0	0	0	71	71	71	88	88	88	87	87	87	87	87	87	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
–분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
–광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
–유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
–월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.계획하수량(㎥/일)	0	0	0	617	786	1,145	767	978	1,424	764	975	1,419	758	968	1,408	

5) 문의공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	1,712			1,597			1,597			1,597			1,597			
2.하수처리인구(인)	803			788			781			776			763			
3.하수도보급률(%)	46.9%			49.3%			48.9%			48.6%			47.8%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	145	190	286	145	190	285	145	191	286	144	189	284	142	186	279	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.계획하수량(㎥/일)	164	209	305	164	209	304	164	210	305	163	208	303	160	204	297	

6) 미원공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	2,018			1,855			1,778			1,705			1,693			
2.하수처리인구(인)	1,646			1,515			1,515			1,486			1,486			
3.하수도보급률(%)	81.6%			81.7%			85.2%			87.2%			87.8%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	298	390	586	279	365	548	282	370	554	276	363	544	276	363	544	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	40	40	40	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.계획하수량(㎥/일)	338	430	626	315	401	584	318	406	590	312	399	580	312	399	580	

7) 미천공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	1,712			1,597			1,526			1,487			1,417			
2.하수처리인구(인)	844			823			816			811			798			
3.하수도보급률(%)	49.3%			51.5%			53.5%			54.5%			56.3%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	153	200	300	151	198	298	152	199	299	151	198	297	148	195	292	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.계획하수량(㎥/일)	173	220	320	171	218	318	172	219	319	170	217	316	167	214	311	

8) 오송공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	4,780			6,796			6,972			7,083			7,150			
2.하수처리인구(인)	3,785			5,416			5,557			5,645			5,696			
3.하수도보급률(%)	79.2%			79.7%			79.7%			79.7%			79.7%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	977	1,200	1,802	1,424	1,749	2,627	1,478	1,817	2,728	1,502	1,846	2,772	1,515	1,863	2,797	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	91	91	91	130	130	130	133	133	133	135	135	135	137	137	137	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.계획하수량(㎥/일)	1,068	1,291	1,893	1,554	1,879	2,757	1,611	1,950	2,861	1,637	1,981	2,907	1,652	2,000	2,934	

9) 오창공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	34,590			38,227			39,727			40,889			41,913			
2.하수처리인구(인)	7,196			8,229			8,800			9,042			9,256			
3.하수도보급률(%)	20.8%			21.5%			21.5%			21.5%			21.5%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	1,857	2,281	3,425	2,164	2,658	3,991	2,341	2,878	4,321	2,405	2,957	4,440	2,462	3,027	4,545	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	173	173	173	197	197	197	211	211	211	217	217	217	222	222	222	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.계획하수량(㎥/일)	2,030	2,454	3,598	2,361	2,855	4,188	2,552	3,089	4,532	2,622	3,174	4,657	2,684	3,249	4,767	

10) 옥산공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	8,560			10,091			10,260			10,344			10,344			
2.하수처리인구(인)	7,400			8,369			8,462			8,538			8,539			
3.하수도보급률(%)	86.4%			94.2%			93.6%			93.6%			93.6%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	1,339	1,754	2,634	1,540	2,017	3,030	1,574	2,065	3,097	1,588	2,083	3,125	1,588	2,084	3,125	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	178	178	178	201	201	201	203	203	203	205	205	205	205	205	205	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13. 계획하수량(㎥/일)	1,517	1,932	2,812	1,741	2,218	3,231	1,777	2,268	3,300	1,793	2,288	3,330	1,793	2,289	3,330	

11) 품곡공공하수처리시설

구분	2014년			2020년			2025년			2030년			2035년			비고
	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	일평균	일최대	시간최대	
1.계획인구(인)	1,265			1,224			1,182			1,161			1,114			
2.하수처리인구(인)	1,006			1,069			1,068			1,057			1,042			
3.하수도보급률(%)	79.5%			87.3%			90.4%			91.0%			93.5%			
4.급수량원단위(ℓ/인·일)	306	376	565	312	384	576	315	387	581	315	387	581	315	387	581	동·읍지역
	214	280	421	218	286	428	221	290	434	221	290	434	221	290	434	면지역
5.유효수율(%)	93.7%			93.7			93.7			93.7			93.7			
6.사용량원단위(ℓ/인·일)	287	352	529	292	359	539	296	363	546	296	363	546	296	363	546	동·읍지역
	201	263	396	204	268	402	207	271	407	207	271	407	207	271	407	면지역
7.오수전환율(%)	90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			90.0%			
8.오수량원단위(ℓ/인·일)	258	317	476	263	323	485	266	327	491	266	327	491	266	327	491	동·읍지역
	181	237	356	184	241	362	186	244	366	186	244	366	186	244	366	면지역
9.생활오수량(㎥/일)	182	238	358	197	258	387	199	261	391	197	258	387	194	254	381	
10.지하수사용량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11.지하수유입량(㎥/일)	24	24	24	26	26	26	26	26	26	25	25	25	25	25	25	
12.연계처리수량(㎥/일)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12.1환경기초시설연계처리량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-분뇨전처리수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-광역매립장침출수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-유기성폐기물에너지화시설	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-월류수처리시설연계량	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13.계획하수량(㎥/일)	206	262	382	223	284	413	225	287	417	222	283	412	219	279	406	

4.4.9 소규모 공공하수도

(1) 계획하수량

1) 생활오수량 원단위

일반적으로 생활오수량의 1인1일 최대하수량은 계획목표연도에 상수도 계획상의 1인1일 최대급수량을 감안하여 결정하며, 상수도 급수량을 기준으로 원단위를 추정하는 것이 신뢰도가 높으나, 본 계획구역의 소규모하수도 대상구역으로 선정된 마을들은 대부분이 읍·면지역에 위치한 용도지역 상 자연취락지역 및 계획관리지역으로 간이상수도 또는 지하수를 사용하고 있어 사용량의 정확한 자료 확보가 곤란한 실정이다.

금회계획에서는 다음의 관련자료 검토를 통해 소규모하수도의 생활하수량 원단위를 결정하였다.

『건축물의 용도별 오수발생량 및 단독정화조 처리대상인원 산정방법(2015.7, 환경부)』에서는 1인당 오수발생량 다음과 같이 산정하였다.

<표 4.4-30> 건축물의 용도별 오수발생량

분류 번호	건축물 용도			오수발생량		
				1일 오수발생량	BOD농도 (mg/L)	비 고
1	주거 시설	단독 주택	단독주택, 농업인주택, 공관	200L/인	200	농업인주택과 읍·면지역의 1일 오수발생량은 170L/인을 적용한다.
		공동 주택	아파트, 연립주택, 다세대주택, 다가구 주택	200L/인	200	
			기숙사, 고시원(제2종 근린생활시설), 다중주택	7.5L/㎡	200	
5	교육 연구 및 복지 시설	초등학교, 유치원, 보육시설, 아동복지시설, 어린이집		6ℓ /㎡	100	-
		고아원, 일시보호시설, 보호치료시설, 자립지원시설, 노인복지시설, 연수원, 청소년 수련원, 사회복지시설, 근로복지 시설		9ℓ /㎡	200	-

자료 : 건축물의 용도별 오수발생량 및 정화조 처리대상인원 산정방법(2015.7, 환경부)

『농어촌지역 하수발생량 원단위 산정연구』(2006.12, 환경부)에서는 농촌, 어촌, 산촌, 주택단지형으로 나누어 하수발생량 원단위를 다음과 같이 산정하였다.

<표 4.4-31> 유형별 하수발생량 원단위

구 분	하수발생량 원단위(ℓ/인·일)			비 고
	평균	95% 신뢰수준		
		하한	상한	
농촌형	161	150	172	
산촌형	149	122	176	
어촌형	162	145	179	
주택단지형	190	179	201	

자료) 농어촌지역 하수발생량 산정 연구(2006, 환경부)

『소규모 하수도사업 통합지침』(2007. 11, 환경부,농림부)에서 제시된 바와 같이 1일 하수처리용량 500세제곱미터 미만의 소규모공공하수처리시설의 경우, "사업대상지역이 자연마을 단위임을 감안하여 영업오수 발생량을 제외한 가정오수 위주로 하수발생량을 산정하여야 한다. 다만, 관광지 등 영업오수 발생이 예상되는 경우에는 타당한 근거를 제시하여야 하며, 계절적인 요인 등 특별한 여건변화로 일시적으로 과다하게 영업오수량 등의 발생이 예상되는 경우에는 이에 대한 처리방안을 제시하고 사업계획에 반영하여야 한다." 고 명시되어 있다.

금회계획에서는 상기 관련계획 및 기 승인 기본계획을 준용하여 하수처리시설 용량이 500㎥/일 미만인 소규모공공하수처리시설의 생활오수량 원단위를 지하수 유입량을 포함하여 200L/인·일로 산정하였다.

<표 4.4-32> 소규모 공공하수처리시설 하수발생량 원단위(일최대)

구 분	생활오수량 원단위(L/인·일)	비 고
건축물의 용도별 오수발생량 및 단독정화조 처리대상인원 산정방법(2006.7, 환경부)	200	
농어촌지역 하수발생량 원단위 산정연구 (2006.12, 환경부)	145 ~ 201	
청원군 하수도정비 기본계획변경 (2012.2, 청원군)	200	생활오수 : 182 지하수 : 18
청주시 하수도정비 기본계획 부분변경(우산1처리구역 통합처리)(2015.12, 청주시)	200	생활오수 : 182 지하수 : 18
적 용	200	

2) 관광오수량 원단위

소규모하수도의 관광오수량은 관광지 조성 및 관광객 방문에 따른 오수 발생량이 다수를 차지하는 산성동의 성내소규모(상당산성 관광지)를 대상으로 적용하였다.

관광오수량 원단위는 「하수도시설 계획·설계지침 및 해설(2001, 일본하수도협회)」과 「공공하수도시설 설치사업 업무지침(2014.1, 환경부)」에서 제시하고 있는 관광객에 의한 사용수량 비율을 참조하여 숙박객은 생활오수(상주인구) 원단위의 50%, 일귀객은 생활오수 원단위의 15%로 적용하였다.

<표 4.4-33> 관광오수량 원단위

(단위 : L/인·일)

구 분			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
생활오수량 원단위	동지역		215	210	209	208	205	일최대
	읍·면지역		160	157	156	156	153	
생활오수량 적용비율(%)	숙박객		50	50	50	50	50	
	일귀객		15	15	15	15	15	
관광오수량 원단위	숙박객	동지역	108	105	105	104	103	일최대
		읍·면지역	80	79	78	78	77	
	일귀객	동지역	32	32	31	31	31	
		읍·면지역	24	24	23	23	23	

3) 변동부하율

「하수도시설기준(2011,환경부)」에 의하면 일평균 오수량은 일최대 오수량의 70~80%로 규정하고 있으므로, 금회계획에서의 일평균 오수량은 소규모하수도 처리구역이 읍·면지역의 마을단위 여건임을 고려하여 일최대 오수량의 70%를 적용하였다.

또한, 시간최대 오수량은 하수도시설기준상 일최대 오수량의 1.3~1.8배로 규정하고 있으므로 금회계획에서는 일최대 오수량의 1.5배를 적용하였다.

관광오수량에 대해서는 공공하수처리시설의 변동부하율과 동일하게 적용하였다.

<표 4.4-34> 하수량 변동부하율 산정

구 분	일평균	일최대	시간최대	해당 지역
생활오수	0.70	1.00	1.50	취락지역, 계획관리지역
관광오수	0.81	1.00	1.50	관광지(동지역)

4) 계획하수량 산정

<표 4.4-35> 소규모 공공하수처리시설별 계획하수량

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2020년		2025년		2030년		2035년		비 고
행정구역		처리구역	처리인구	하수량	처리인구	하수량	처리인구	하수량	처리인구	하수량	
총계			5,886	1,266	7,521	1,609	7,521	1,609	7,521	1,609	
상당구	계		2,569	580	2,902	647	2,902	647	2,902	647	
	낭성면	소계	425	96	758	163	758	163	758	163	
		관정	-	-	333	67	333	67	333	67	
		이목	417	94	417	94	417	94	417	94	
		인경	8	2	8	2	8	2	8	2	
	미원면	소계	1,017	204	1,017	204	1,017	204	1,017	204	
		구방	137	27	137	27	137	27	137	27	
		금관산촌	78	16	78	16	78	16	78	16	
		금관2	52	10	52	10	52	10	52	10	
		대전지구	83	17	83	17	83	17	83	17	
		미원월용	60	12	60	12	60	12	60	12	
		어암	54	11	54	11	54	11	54	11	
		옥화1	40	8	40	8	40	8	40	8	
		옥화2	37	7	37	7	37	7	37	7	
		인풍정	118	24	118	24	118	24	118	24	
		종암	358	72	358	72	358	72	358	72	
	남일면	소계	93	19	93	19	93	19	93	19	
		고은	93	19	93	19	93	19	93	19	
	문의면	소계	965	194	965	194	965	194	965	194	
		구룡	148	30	148	30	148	30	148	30	
		노현	563	113	563	113	563	113	563	113	
		산덕	134	27	134	27	134	27	134	27	

<표 4.4-36> 소규모 공공하수처리시설별 계획하수량 <표 계속>

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2020년		2025년		2030년		2035년		비 고
행정구역		처리구역	인구	하수량	인구	하수량	인구	하수량	인구	하수량	
상당구	문의면	소전	58	12	58	12	58	12	58	12	
		소전2	62	12	62	12	62	12	62	12	
	산성동	소계	69	67	69	67	69	67	69	67	
		성내	69	67	69	67	69	67	69	67	
서원구	계		767	164	1,111	248	1,111	248	1,111	248	
	남이면	소계	-	-	344	84	344	84	344	84	
		구미	-	-	344	84	344	84	344	84	
	현도면	소계	767	164	767	164	767	164	767	164	
		노산	300	60	300	60	300	60	300	60	
		시목	335	78	335	78	335	78	335	78	
		하석	132	26	132	26	132	26	132	26	
흥덕구	계		665	145	1,271	266	1,271	266	1,271	266	
	오송읍	소계	228	57	228	57	228	57	228	57	
		상봉	228	57	228	57	228	57	228	57	
	강내면	소계	437	88	1,043	209	1,043	209	1,043	209	
		강내기존	58	12	58	12	58	12	58	12	
		강내문화	75	15	75	15	75	15	75	15	
		사곡	304	61	304	61	304	61	304	61	
		연정	-	-	394	79	394	79	394	79	
		태성	-	-	212	42	212	42	212	42	
청원구	계		1,885	377	2,237	448	2,237	448	2,237	448	
	내수읍	소계	1,334	266	1,334	266	1,334	266	1,334	266	
		묵방1	166	33	166	33	166	33	166	33	
		묵방2	72	14	72	14	72	14	72	14	

<표 4.4-36> 소규모 공공하수처리시설별 계획하수량 <표 계속>

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2020년		2025년		2030년		2035년		비 고
행정구역		처리구역	인구	하수량	인구	하수량	인구	하수량	인구	하수량	
청원구	내수읍	묵방3	137	27	137	27	137	27	137	27	
		비중문화	428	86	428	86	428	86	428	86	
		선바위	30	6	30	6	30	6	30	6	
		외수	81	16	81	16	81	16	81	16	
		우산2	48	10	48	10	48	10	48	10	
		저곡1	96	19	96	19	96	19	96	19	
		저곡2	55	11	55	11	55	11	55	11	
		중리	36	7	36	7	36	7	36	7	
		초정	185	37	185	37	185	37	185	37	
	오창읍	소계	103	21	103	21	103	21	103	21	
		용두	103	21	103	21	103	21	103	21	
	북이면	소계	448	90	800	161	800	161	800	161	
		내추문화	350	70	350	70	350	70	350	70	
		북이용계	98	20	98	20	98	20	98	20	
		화상	-	-	352	71	352	71	352	71	

소규모 공공하수처리시설의 변동부하율을 고려한 연도별 계획하수량(일평균, 일최대, 시간최대)은 다음과 같다.

<표 4.4-37> 소규모 공공하수처리시설 연도별 계획하수량 (2020년, 2025년)

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2020년				2025년				비 고
행정구역		처리구역	처리인구	계획하수량			처리인구	계획하수량			
				일평균	일최대	시간최대		일평균	일최대	시간최대	
총계			5,886	896	1,266	1,872	7,521	1,139	1,609	2,378	
상당구	계		2,569	412	580	852	2,902	458	647	952	
	낭성면	소계	425	70	96	138	758	116	163	238	
		관정	-	-	-	-	333	46	67	100	
		이목	417	69	94	136	417	69	94	136	
		인경	8	1	2	2	8	1	2	2	
	미원면	소계	1,017	143	204	305	1,017	143	204	305	
		구방	137	19	27	41	137	19	27	41	
		금관산촌	78	11	16	23	78	11	16	23	
		금관2	52	7	10	16	52	7	10	16	
		대전지구	83	12	17	25	83	12	17	25	
		미원월용	60	8	12	18	60	8	12	18	
		어암	54	8	11	16	54	8	11	16	
		옥화1	40	6	8	12	40	6	8	12	
		옥화2	37	5	7	11	37	5	7	11	
		인풍정	118	17	24	35	118	17	24	35	
		종암	358	50	72	108	358	50	72	108	
	남일면	소계	93	12	19	25	93	12	19	25	
		고은	93	12	19	25	93	12	19	25	

<표 4.4-37> 소규모 공공하수처리시설 연도별 계획하수량 (2020년, 2025년) <표 계속>

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2020년				2025년				비 고
행정구역		처리구역	처리인구	계획하수량			처리인구	계획하수량			
				일평균	일최대	시간최대		일평균	일최대	시간최대	
상당구	문의면	소계	965	134	194	286	965	134	194	286	
		구룡	148	20	30	44	148	20	30	44	
		노현	563	78	113	166	563	78	113	166	
		산덕	134	19	27	40	134	19	27	40	
		소전	58	8	12	17	58	8	12	17	
		소전2	62	9	12	19	62	9	12	19	
	산성동	소계	69	53	67	98	69	53	67	98	
		성내	69	53	67	98	69	53	67	98	
서원구	계		767	118	164	242	1,111	181	248	360	
	남이면	소계	-	-	-	-	344	63	84	118	
		구미	-	-	-	-	344	63	84	118	
	현도면	소계	767	118	164	242	767	118	164	242	
		노산	300	43	60	90	300	43	60	90	
		시목	335	57	78	112	335	57	78	112	
		하석	132	18	26	40	132	18	26	40	
흥덕구	계		665	104	145	210	1,271	189	266	392	
	오송읍	소계	228	43	57	79	228	43	57	79	
		상봉	228	43	57	79	228	43	57	79	
	강내면	소계	437	61	88	131	1,043	146	209	313	
		강내기존	58	8	12	17	58	8	12	17	
		강내문화	75	11	15	23	75	11	15	23	
		사곡	304	42	61	91	304	42	61	91	
		연정	-	-	-	-	394	55	79	118	
		태성	-	-	-	-	212	30	42	64	
청원구	계		1,885	262	377	568	2,237	311	448	674	
	내수읍	소계	1,334	186	266	401	1,334	186	266	401	
		묵방1	166	23	33	50	166	23	33	50	

<표 4.4-37> 소규모 공공하수처리시설 연도별 계획하수량 (2020년, 2025년) <표 계속>

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2020년				2025년				비 고
행정구역		처리구역	처리인구	계획하수량			처리인구	계획하수량			
				일평균	일최대	시간최대		일평균	일최대	시간최대	
청원구	내수읍	묵방2	72	10	14	22	72	10	14	22	
		묵방3	137	19	27	41	137	19	27	41	
		비중문화	428	60	86	128	428	60	86	128	
		선바위	30	4	6	9	30	4	6	9	
		외수	81	11	16	24	81	11	16	24	
		우산2	48	7	10	14	48	7	10	14	
		저곡1	96	13	19	29	96	13	19	29	
		저곡2	55	8	11	17	55	8	11	17	
		중리	36	5	7	11	36	5	7	11	
		초정	185	26	37	56	185	26	37	56	
	오창읍	소계	103	14	21	31	103	14	21	31	
		용두	103	14	21	31	103	14	21	31	
	북이면	소계	448	62	90	136	800	111	161	242	
		내추문화	350	49	70	106	350	49	70	106	
		북이용계	98	13	20	30	98	13	20	30	
		화상	-	-	-	-	352	49	71	106	

<표 4.4-38> 소규모 공공하수처리시설 연도별 계획하수량 (2030년, 2035년)

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2030년				2035년				비 고
행정구역		처리구역	처리인구	계획하수량			처리인구	계획하수량			
				일평균	일최대	시간최대		일평균	일최대	시간최대	
총계			7,521	1,139	1,609	2,378	7,521	1,139	1,609	2,378	
상당구	계		2,902	458	647	952	2,902	458	647	952	
	낭성면	소계	758	116	163	238	758	116	163	238	
		관정	333	46	67	100	333	46	67	100	
		이목	417	69	94	136	417	69	94	136	
		인경	8	1	2	2	8	1	2	2	
	미원면	소계	1,017	143	204	305	1,017	143	204	305	
		구방	137	19	27	41	137	19	27	41	
		금관산촌	78	11	16	23	78	11	16	23	
		금관2	52	7	10	16	52	7	10	16	
		대전지구	83	12	17	25	83	12	17	25	
		미원월용	60	8	12	18	60	8	12	18	
		어암	54	8	11	16	54	8	11	16	
		옥화1	40	6	8	12	40	6	8	12	
		옥화2	37	5	7	11	37	5	7	11	
		인풍정	118	17	24	35	118	17	24	35	
		종암	358	50	72	108	358	50	72	108	
	남일면	소계	93	12	19	25	93	12	19	25	
		고은	93	12	19	25	93	12	19	25	

<표 4.4-38> 소규모 공공하수처리시설 연도별 계획하수량 (2030년, 2035년) <표 계속>

(단위 : 인, ㎥/일)

구 분			2030년				2035년				비 고
행정구역		처리구역	처리인구	계획하수량			처리인구	계획하수량			
				일평균	일최대	시간최대		일평균	일최대	시간최대	
상당구	문의면	소계	965	134	194	286	965	134	194	286	
		구룡	148	20	30	44	148	20	30	44	
		노현	563	78	113	166	563	78	113	166	
		산덕	134	19	27	40	134	19	27	40	
		소전	58	8	12	17	58	8	12	17	
		소전2	62	9	12	19	62	9	12	19	
	산성동	소계	69	53	67	98	69	53	67	98	
		성내	69	53	67	98	69	53	67	98	
서원구	계		1,111	181	248	360	1,111	181	248	360	
	남이면	소계	344	63	84	118	344	63	84	118	
		구미	344	63	84	118	344	63	84	118	
	현도면	소계	767	118	164	242	767	118	164	242	
		노산	300	43	60	90	300	43	60	90	
		시목	335	57	78	112	335	57	78	112	
		하석	132	18	26	40	132	18	26	40	
흥덕구	계		1,271	189	266	392	1,271	189	266	392	
	오송읍	소계	228	43	57	79	228	43	57	79	
		상봉	228	43	57	79	228	43	57	79	
	강내면	소계	1,043	146	209	313	1,043	146	209	313	
		강내기존	58	8	12	17	58	8	12	17	
		강내문화	75	11	15	23	75	11	15	23	
		사곡	304	42	61	91	304	42	61	91	
		연정	394	55	79	118	394	55	79	118	
		태성	212	30	42	64	212	30	42	64	
청원구	계		2,237	311	448	674	2,237	311	448	674	
	내수읍	소계	1,334	186	266	401	1,334	186	266	401	
		묵방1	166	23	33	50	166	23	33	50	

<표 4.4-38> 소규모 공공하수처리시설 연도별 계획하수량 (2030년, 2035년) <표 계속>

(단위 : 인, ㎥/일)

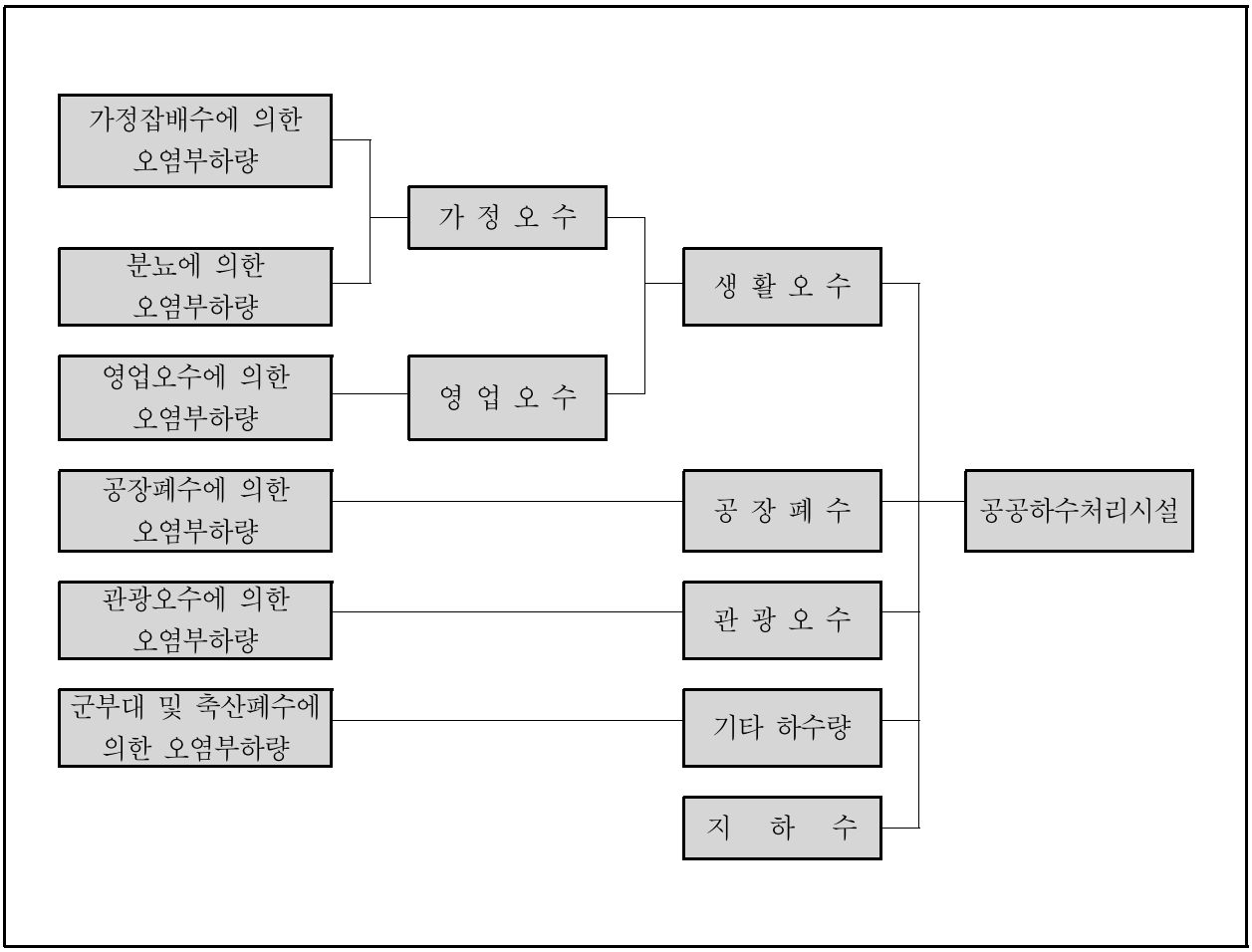
구 분			2030년				2035년				비 고
행정구역		처리구역	처리인구	계획하수량			처리인구	계획하수량			
				일평균	일최대	시간최대		일평균	일최대	시간최대	
청원구	내수읍	묵방2	72	10	14	22	72	10	14	22	
		묵방3	137	19	27	41	137	19	27	41	
		비중문화	428	60	86	128	428	60	86	128	
		선바위	30	4	6	9	30	4	6	9	
		외수	81	11	16	24	81	11	16	24	
		우산2	48	7	10	14	48	7	10	14	
		저곡1	96	13	19	29	96	13	19	29	
		저곡2	55	8	11	17	55	8	11	17	
		중리	36	5	7	11	36	5	7	11	
		초정	185	26	37	56	185	26	37	56	
	오창읍	소계	103	14	21	31	103	14	21	31	
		용두	103	14	21	31	103	14	21	31	
	북이면	소계	800	111	161	242	800	111	161	242	
		내추문화	350	49	70	106	350	49	70	106	
		북이용계	98	13	20	30	98	13	20	30	
		화상	352	49	71	106	352	49	71	106	

4.5 계획수질

4.5.1 개 요

계획수질은 계획하수량과 함께 처리장의 규모, 처리방식, 처리효율 등의 결정에 있어서 매우 중요한 요소이며 처리장에 유입되는 하수의 수질은 각 처리구역에서 배출되는 생활오수, 공장폐수, 관광오수 및 기타오수 등에 의해 결정된다.

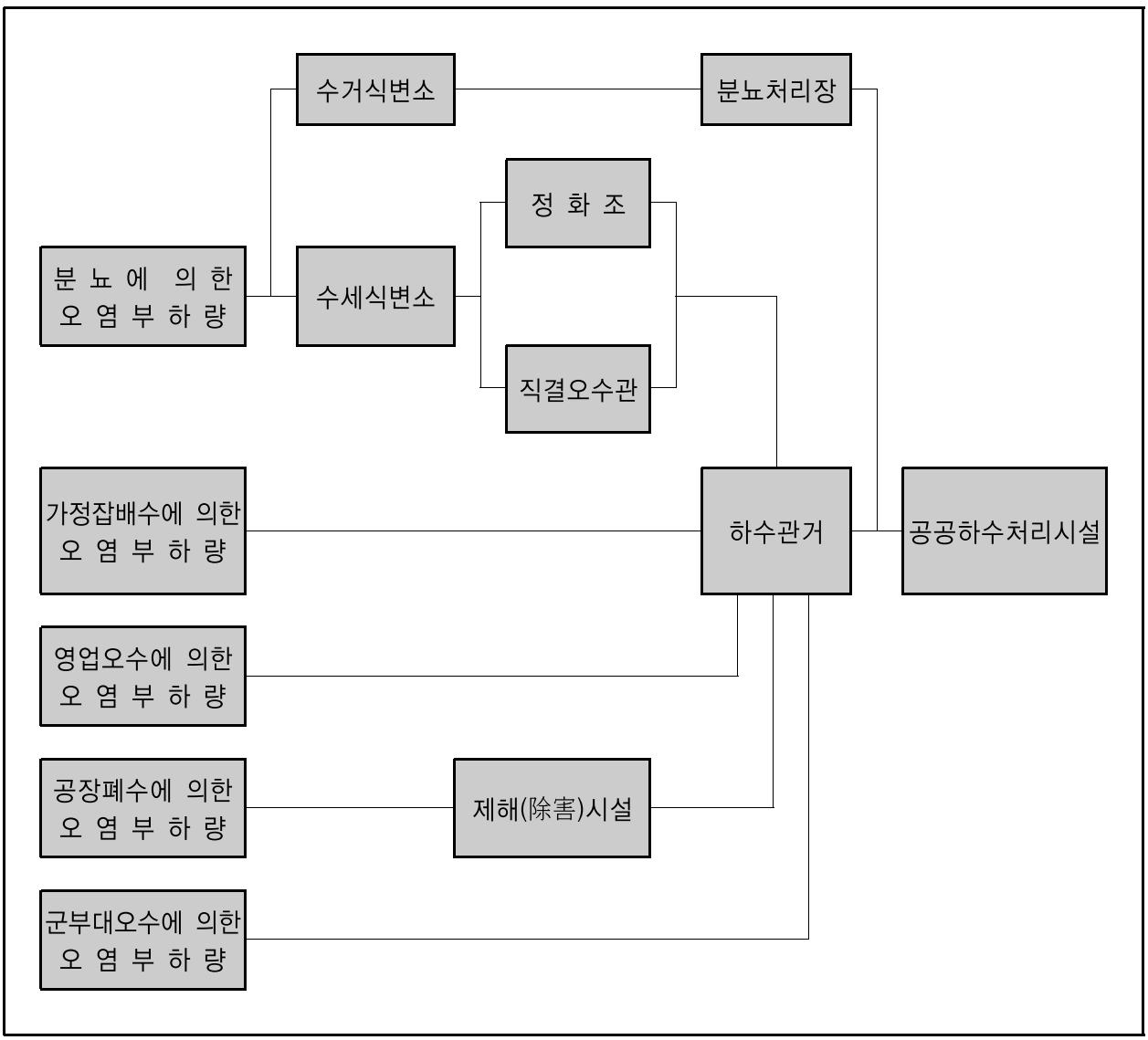
하수종말처리구역내에 발생되는 오염부하량은 생활하수 및 기타 하수량에 의한 부하량으로 대별되며, 유입지하수는 오염정도가 미미하므로 부하량 산정에서 일반적으로 무시한다. 또한 생활하수에 의한 오염부하량은 기초가정오수와 영업오수에 의한 부하량으로 분류된다. 따라서 본 계획에서는 국·내외 관련자료를 비교·검토하여 발생원별 현재의 오염부하량 원단위를 결정한 후 장래 하수량의 증가 및 생활수준의 향상, 분류식 지역의 정화조폐쇄 등을 고려하여 단계별 오염부하량을 예측하고, 지하수 사용량 및 환경기초시설 연계처리량 등을 감안하여 유입수질을 결정하였다.



<그림 4.5-1> 오염부하량과 하수량과의 상관도

현재 국내에서 가동중인 공공하수처리시설의 유입수질을 살펴보면 BOD 및 SS가 80~120mg/L 전후로 유입되고 있어 하수처리시설 운영 및 관리에 많은 어려움이 있는 실정인 바, 이러한 현상은 배출된 오염부하량 중 일부는 하수처리시설로 유입되지 않는데 기인되는 현상으로 본 계획에서는 다음과 같은 사항을 고려하여 오염부하량을 산정하였다.

- 수거식 변소의 미수세식화에 따른 분뇨의 수거량
- 분류식 지역에서 오수지선관거 보급으로 정화조를 설치하지 않고 수세식 변소의 오수만을 오수관거에 직결시켜 분뇨를 직접적으로 유출시킬 수 있는 관거 보급률
- 수세식 변소에서 정화조가 설치되어 있는 경우 분뇨가 침전 및 분해작용 등으로 BOD 및 SS가 일부 제거되어 하수관으로 유출되므로 오수정화조에 의한 오염부하량 제거율



<그림 4.5-2> 오염부하량 배출경로도

4.5.2 생활오수 오염부하량 원단위

생활오수는 가정오수와 영업오수로 구성되며, 분뇨의 경우 수세화율 및 정화조 사용에 따른 정화시설 처리율 변화로 지역마다 상이한 수질양상을 나타낸다. 본 계획에서는 국내외의 각종 자료 및 문헌 등 오탁 부하 조사 자료와 적용사례 등을 종합적으로 검토, 분석하여 생활오수 오염부하량 원단위를 적용하였으며, 오염부하량 원단위에 대한 현실적 접근을 위하여 현재 운영중인 공공하수처리시설의 유입수질분석 자료를 활용하여 상호 비교가 가능하도록 하였다.

(1) 가정오수 오염부하량 원단위

가정오수는 취사, 목욕, 세척, 청소 등으로 인하여 발생되는 가정잡배수와 분뇨로 구분되며, 배출물은 BOD, COD의 주성분이 되는 유기물질 또는 부유물질(SS)과 영양염류인 T-N, T-P로 구성된다.

1) 가정잡배수 오염부하량 원단위

(가) 가정잡배수 오염부하량 원단위

가정잡배수의 오염부하량 원단위를 산정하기 위하여 국내외의 문헌에 제시된 자료와 최근 실제 적용되었던 자료들을 비교 검토하였으며 그 결과는 다음과 같다.

<표 4.5-1> 가정잡배수 오염부하량 원단위 검토(국내 문헌)

(단위 : g/인·일)

구 분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	비고
①서울시하수도정비기본계획재정비						1989, 서울시
(실측치)						
-아파트지역	24.0	-	22.0	-	-	
-단독주택(수거식지역)	16.0	-	13.0	-	-	
②영양염류원단위산정에관한연구	18.0	33.5	11.9	1.06	0.202	1991, 한국환경과학연구협의회
③하수발생량절감방안등에관한연구	25.8	28.6	22.9	0.85	0.330	1994, 환경처
④하수관거기본설계자료분석결과	38.2	-	31.6	-	-	1995~1997, 서울시
⑤서울특별시하수도정비기본계획	40.0	20.0	25.0	4.50	0.300	2009, 서울시
⑥대전광역시하수도정비기본계획	30.0	20.0	25.0	3.00	0.200	2013, 대전광역시
⑦주택단지내상수·오수발생량원단위산정및하수처리시설소요비용연구						2001.7 환경부 한국토지공사

<표 4.5-1> 가정잡배수 오염부하량 원단위 검토(국내 문헌) <표 계속>

(단위 : g/인·일)

구 분		BOD	COD	SS	T-N	T-P	비고
청주시	-단독주택지역(상당구용암동)	23.3	15.5	16.6	7.00	1.20	
	-공동주택지역(세원아파트)	22.4	17.7	21.4	6.20	1.00	
	평균	22.8	16.6	19.0	6.60	1.10	
대전시	-단독주택지역(서구월평1동)	28.9	12.7	12.0	7.40	0.70	
	-공동주택지역(월평3동누리아파트)	38.8	15.9	18.2	8.30	0.90	
	평균	33.8	14.3	15.1	7.80	0.80	
종합	-단독주택지역	23.2	16.5	13.9	7.20	0.70	
	-공동주택지역	29.3	19.7	19.8	7.40	0.80	
⑧수계오염총량 관리기술지침	시가지	27.9			2.12	0.25	국립환경연구원 2002
	비시가지	26.7			2.60	0.29	
⑨한강수계오염총량 관리계획수립지침	시가지	27.9			2.12	0.25	국립환경연구원 2002
	비시가지	26.7			2.60	0.29	

<표 4.5-2> 가정잡배수 오염부하량 원단위 검토(국외 문헌)

(단위 : g/인·일)

구 분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	비고
① 하수도시설 설계지침과 해설 (일본)	39	18	23	3	0.3	1994,일본하수도협회
② 하수도실무강좌2 "하수도 계획" (일본)	42~72	22~38	24~40	4	0.9	1984,산해당 ('96년예측치)
③가정잡배수의오염원단위	32	16	-	1.45	0.54	IAWPRC아시안회의(1회)

<표 4.5-3> 가정잡배수 오염부하량 원단위 검토(인근 지역 및 유사규모 도시)

(단위 : g/인·일)

구분			BOD	COD	SS	T-N	T-P	비고
인근 지역	①	천안시하수도정비기본계획변경						2009.11. (2010년기준)
		-동 · 병천지역	34.5	26.3	22.3	3.25	0.42	
		-성환지역	25.5	20.9	18.6	2.15	0.32	
		-소규모처리구역	23.3	20.3	17.3	2.18	0.33	
	②	평택시 하수도정비기본계획변경	27.0	23.0	21.5	3.01	0.50	2009.12.
유사 규모	③	성남시 하수도정비기본계획변경	28.6	19.7	19.8	4.76	0.53	2011.10.
	④	남양주시 하수도정비기본계획변경						2013.10.
	⑤	-진건 처리구역	36.0	29.0	29.0	4.40	0.40	
		-진접 처리구역	34.0	27.0	28.0	4.10	0.30	
		-별내 처리구역	32.0	25.2	26.4	3.50	0.30	
		-화도 처리구역	30.0	23.0	24.0	3.90	0.20	
		-월산 처리구역	36.0	29.0	29.0	4.40	0.40	
		-가운 처리구역	34.0	27.0	28.0	4.10	0.30	
		-지금 처리구역	32.0	25.2	26.4	3.50	0.30	
		-삼봉 처리구역	30.0	23.0	24.0	3.90	0.20	
		-소규모 처리구역	36.0	29.0	29.0	4.40	0.40	
		아산시 통합하수도정비 기본계획						2007.5. (2010년기준)
		-동지역 및 기타 면지역	30.5	28.5	23.5	3.25	0.35	
		-탕정면(지개발지구)	33.5	36.5	30.5	1.90	0.20	
전 체 평 균			**31.4**	**25.8**	**24.8**	**3.54**	**0.34**	
적용			**31.0**	**25.0**	**25.0**	**3.50**	**0.35**	**동지역**
			25.4	**22.9**	**19.7**	**2.13**	**0.25**	**읍면지역**

국내·외 자료에서 다양하게 제시된 가정잡배수의 오염부하량 원단위는 각 자료들의 검토시기 및 지역적 특성 등에 따라 많은 차이를 나타내고 있어 상호 연관성을 도출하기 매우 어려운 실정이다. 따라서 본 계획에서는 최근에 적용된 인근지역 및 유사규모 도시의 원단위 등을 검토하여 처리구역별 가정잡배수에 대한 오염부하량 원단위를 다음과 같이 결정하였다.

<표 4.5-4> 가정잡배수 오염부하량 원단위(2014년 기준)

(단위 : g/인·일)

구 분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	비고
오염부하량 원단위	31.0	25.0	25.0	3.50	0.35	동·읍지역
	25.4	22.9	19.7	2.13	0.25	면지역

2) 장래 오염부하량 원단위 증가율

앞서 결정한 가정잡배수에 의한 오염부하량 원단위는 처리대상지역의 인구증가와 생활수준의 향상, 생활양식의 고급화 등으로 인해 점차 증가할 것으로 예상된다. 또한 지속적인 관거정비사업으로 인한 분류식지역의 확대로 계획구역내 공공하수처리시설 유입수질이 상승추세임을 감안하여 연간 오염부하량 원단위 증가치를 관련자료 및 유사규모 도시의 적용사례를 제시하였다. 그러나 이론적인 오염부하량의 연차별 증가를 수립지침에서는 지양하도록 권하고 있으며, 또한 청주 공공하수처리시설의 유입수질을 감안하여 본 계획에서는 오염부하량 원단위 증가율을 고려하지 않는 것으로 계획하였다.

<표 4.5-5> 오염부하량 원단위 증가율 결정

(단위 : g/인·년)

구 분			BOD	COD	SS	T-N	T-P	비고
관련자료	영양염류원단위 산정에 관한 연구	서울시	1.0	-	1.0	0.10	0.0001	1991.
		서울 주변도시	0.7	-	0.7	0.10	0.0005	
	하수도시설기준	서울시(예시)	1.16	-	1.65	0.09	0.01	2011.
적용사례	청원군 하수도정비기본계획변경		-	-	-	-	-	2012.02
	평택시 하수도정비기본계획변경		-	-	-	-	-	2009.12.
	성남시 하수도정비기본계획변경		-	-	-	-	-	2011.10.
	남양주시 하수도정비기본계획변경		-	-	-	-	-	2013.10.
	아산시 통합 하수도정비기본계획		0.5	0.5	0.5	0.05	0.010	2007.5
	천안시 하수도정비 기본계획 변경	동병천지역	0.5	0.1	0.1	0.05	0.005	2009.11
		성환지역	0.5	0.3	0.2	0.05	0.005	
		소규모 처리구역	0.1	0.1	0.1	0.06	0.010	
본 계획 적용			-	-	-	-	-	

3) 장래 가정잡배수 오염부하량 원단위

이상의 가정잡배수 오염부하량 원단위에 장래 연간 증가치를 고려할 경우 본 계획구역 내 주요년도별 잡배수에 의한 오염부하량 원단위는 다음과 같다.

<표 4.5-6> 청주시 가정잡배수 오염부하량 원단위

(단위 : g/인·년)

구 분	2014년	2015년	2020년	2025년	2030년	비 고
BOD	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	동·읍지역
	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	면지역
COD	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	동·읍지역
	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	면지역
SS	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	동·읍지역
	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	면지역
T-N	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	동·읍지역
	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	면지역
T-P	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	동·읍지역
	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	면지역

(2) 분뇨의 오염부하량 원단위

1) 분뇨의 오염부하량 원단위

분뇨에 의한 오염부하량은 처리구역내의 하수배제방식, 정화조 설치율 및 처리효율 등에 따라 상이하게 나타난다. 또한 본 계획에서 검토한 분뇨에 의한 오염부하량 원단위에 관한 외국자료는 국내자료와 많은 차이가 있는 것으로 나타나고 있으며 이는 생활수준 및 생활양식의 차이와 국내 변소의 구조, 협잡물 투입 등에 기인하는 것으로 판단된다.

분뇨에 의한 오염부하량 원단위에 관한 국내·외의 조사된 자료에 의하면 항목별 오염부하량 원단위의 범위가 크게 나타나고 있어, 인근지역 및 유사규모 도시의 하수도계획 적용치를 비교하여 본 계획에 적용하였다.

<표 4.5-7> 분뇨의 오염부하량 원단위

(단위 : g/인·년)

구 분			BOD	COD	SS	T-N	T-P	비 고
국내	① 전국 주요하천유역 기초조사		19.1	30.6	34.9	7.18	1.63	1981, 환경처
	② 한강유역 환경보전종합계획 사업		17.0	-	37.0	-	-	1983, 환경처
	③ 정화조오니 위생처리장건설 기본계획		19.0	-	25.0	-	-	1985, 서울시
	④ 영양염류 원단위 산정에 관한 연구		23.9	47.8	44.9	7.57	1.46	1991,환경과학연구협의회
	⑤ 분뇨처리시설 구조치짐 및 해설		24.0	19.0	30.0	6.00	0.60	1991, 환경처
	⑥ 서울시 분뇨 및 축산폐수처리기본계획		8.3~19.8	29.5~63.5	9.4~30.2	-	-	1994, 서울시
	⑦ 하수발생량 절감 방안 등에 관한 연구		23.9	20.4	27.6	6.84	1.28	1994, 환경처
	⑧ 오염총량관리계획 수립지침		26.6	-	-	15.17	1.14	1999, 환경부
	⑨ 수계오염총량관리 기술지침	시가지	22.8	-	-	8.48	0.99	2002, 국립환경연구원
		비시가지	21.9	-	-	10.40	1.16	
국외	① 하천오탁의 Modeling 해석		16.0	9.0	20.0	7.15	0.68	1974~1984
	② 유역별 하수도정비종합계획 조사지침 및 해설		18.0	10.0	22.0	9.00	0.90	1980, 일본하수도협회
	③ 하수도시설 설계지침과 해설(일본)		18.0	10.0	20.0	9.00	0.90	1994, 하수도사업단
	④ WISCONSIN 및 포테이지 양시 가정오수 특성조사 (미국)		23.6	-	30.8	-	-	Journal of the Envirnmental eng Division, ASEC,1974
	⑤ Wastewater Engineering		81.7	-	90.7	12.25	3.63	1991, Metcalf & Eddy
인근 및 유사규모	① 천안시 하수도정비기본계획 변경		20.0	18.0	30.0	7.50	1.20	2009. 11
	② 대전광역시 하수도정비기본계획		21.4	19.2	34.8	7.58	1.35	2013.2
	③ 평택시 하수도정비기본계획 변경		19.0	17.0	34.0	7.57	1.40	2009. 12.
	④ 성남시 하수도정비기본계획 변경							
	- 성남처리구역		15.4	22.3	23.9	0.76	0.89	
	- 분당·판교·위례 처리구역		22.8	33.0	35.4	8.48	0.99	
	⑤ 남양주시 하수도정비기본계획 변경		21.0	19.0	31.0	7.89	1.30	2013. 10.
	⑥ 아산시 통합 하수도정비기본계획		20.0	19.0	33.0	7.80	1.30	2007. 5
평 균			**19.9**	**21.1**	**31.7**	**6.80**	**1.20**	
본 계획 적용			**20.0**	**21.0**	**31.0**	**6.70**	**1.20**	

2) 수세변소수의 관거 직투입률

일반적으로 수거식 변소 설치지역의 분뇨에 의한 오염부하량은 하수처리장으로 유입되지 않고 분뇨처리장으로 수거되어 최종처분하여 방류되므로 화장실의 수세화율에 따라 공공하수처리시설로 유입되는 부하량은 변화하며, 수세식 화장실의 보급률이 중요한 변수로 작용한다.

청주시의 수세화율은 전항에서 검토한 바와 같이 2010년부터 100%이고, 향후 도시발전에 따른 생활수준의 향상과 관내 개발사업으로 인하여 점진적인 증가가 예상되므로 장래 하수도보급을 고려하여 다음과 같이 계획하였다.

<표 4.5-8> 장래 수세화율 계획

(단위 : %)

구 분	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비 고
청 주 시	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	동·읍지역
	75.0	85.0	90.0	95.0	95.0	면지역

수세변소수를 직접 하수관거로 유입시키는 것은 하수의 처리효율면에서는 유리하나 합류식 지역의 경우 관거정비가 선행되어야 하는 문제점 때문에 최근에야 오·우수 분류식화 관거정비사업을 통하여 수세변소수의 오수관거 직투입을 하고 있는 실정이다.

청주시의 경우 최근 지속적으로 오·우수 분류식화 관거정비사업을 시행하여 무심천 및 율량하수처리구역과 수곡하수처리구역 분류식화 하수관거 정비사업을 진행중에 있다. 따라서 본 계획에서는 처리구역별 수세화율 및 관거정비사업에 의한 오수관거의 확충 등을 고려하여 단계별 분뇨의 오수관거 직투입률을 다음과 같이 산정하였다.

<표 4.5-9> 수세변소수의 오수관거 직투입률

(단위 : %)

구분	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비 고
수세화율(%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	동·읍지역
분류식관거 보급률(%)	43.4%	72.3%	90.7%	94.7%	94.7%	
분뇨직투입율(%)	43.4%	72.3%	90.7%	94.7%	94.7%	
정화조존치율(%)	56.6%	27.7%	9.3%	5.3%	5.3%	
수세화율(%)	75.0%	85.0%	90.0%	95.0%	95.0%	면지역
분뇨직투입율(%)	60.0%	73.1%	81.0%	88.4%	88.4%	
정화조존치율(%)	15.0%	11.9%	9.0%	6.7%	6.7%	

주) 분류식관거 보급률 : 2013년 기준

3) 정화조에 의한 분뇨의 오염부하량 감소율

분뇨에 의한 오염부하량은 처리구역내의 하수배제방식, 정화조 시설의 설치여부 등에 의하여 배출부하량이 달라지며, 정화조를 통해 배출되는 분뇨의 오염부하량은 정화조의 침전 및 분해작용으로 인해 그 오염물의 일부가 제거되기 때문에 정화조의 처리율을 설정하여 이를 분뇨에 의한 발생부하량에서 제외시켜야 한다.

본 계획에서는 국내의 연구자료 및 유사도시 적용 자료를 비교 분석하여 산정하였고, 산정된 정화조 처리효율과 앞에서 검토된 수세식 변소의 보급률을 토대로 유입분뇨의 오염부하량 원단위를 산정하여, BOD 50%, T-N 및 T-P 15%로 처리효율을 설정하였으며, COD 및 SS 처리효율은 BOD와 동일하게 적용하였다. 참고로 분뇨정화조의 처리효율과 관련된 기존의 국내 조사 자료는 다음과 같다.

<표 4.5-10> 정화조의 처리효율 검토

(단위 : %)

구 분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	비 고
오염총량관리계획 수립지침	50.0	-	-	15.0.	15.0	1999, 환경부
건설기준법에 의한 건설성 고시	55.0	-	-	-	-	2000, 일본
하수도 정책 방향 연구	50.0	-	-	-	-	1988, 건설부
주택용 간이 정화시설개발에 대한 연구	49.0	-	67.0	-	-	1987, KAIST
분뇨정화조 효율검토 및 개선방안에 대한 검토	60	60.0	75.0	-	-	1982, 국립환경연구원
본 계획 적용	50.0	50.0	50.0	15.0	15.0	

4) 분뇨의 배출오염부하량 원단위

분뇨에 의한 오염부하량 추정은 수세화율과 분뇨의 관거 직투입률에 따라 결정되며 이를 고려한 처리시설별 분뇨의 유입부하량 원단위는 다음과 같으며, 분뇨에 의한 오염부하량 원단위는 증가하지 않는 것으로 계획하였다.

<표 4.5-11> 단계별 분뇨의 배출오염부하량

(단위 : g/인·일)

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
분뇨의 오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	A
	COD	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	
	SS	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	
	T-N	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	
	T-P	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
수세화율(%)		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	동지역(B)
		75.0%	85.0%	90.0%	95.0%	95.0%	읍면지역(B)
분류식관거보급율(%)		43.4%	72.3%	90.7%	94.7%	94.7%	동지역(C)
분뇨의직투입율(%)D=B×C		43.4%	72.3%	90.7%	94.7%	94.7%	동지역(D)
		32.6%	61.5%	81.6%	90.0%	90.0%	읍면지역(D)
정화조존치율(%)E=B-D		56.6%	27.7%	9.3%	5.3%	5.3%	동지역(E)
		42.4%	23.5%	8.4%	5.0%	5.0%	읍면지역(E)
정화조 처리효율 (%)	BOD	50%	50%	50%	50%	50%	F
	COD	50%	50%	50%	50%	50%	
	SS	50%	50%	50%	50%	50%	
	T-N	15%	15%	15%	15%	15%	
	T-P	15%	15%	15%	15%	15%	
처리시설 유입부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	14.3	17.2	19.1	19.5	19.5	동지역A×{D+E×(100-F)/100}/100
	COD	15.1	18.1	20.0	20.4	20.4	
	SS	22.2	26.7	29.6	30.2	30.2	
	T-N	6.1	6.4	6.6	6.6	6.6	
	T-P	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	
	BOD	10.8	14.7	17.2	18.5	18.5	읍면지역A×{D+E×(100-F)/100}/100
	COD	11.3	15.4	18.0	19.4	19.4	
	SS	16.7	22.7	26.6	28.7	28.7	
	T-N	4.6	5.5	5.9	6.3	6.3	
	T-P	0.8	1.0	1.1	1.1	1.1	

(3) 영업오수 오염부하량 원단위

영업오수는 사무실, 상가, 병원 및 기타 소규모 영업장으로부터 배출되는 오수로서 배출수질은 영업시설의 업종별, 지역별로 상당한 차이가 있으나 일반적으로 국내에서는 가정오수의 수질과 동일한 것으로 추정한다. 본 계획에서는 기 산정된 가정오수 오염부하량 원단위에서 결정한 영업용수율을 적용하여 영업오수에 의한 오염부하량 원단위를 산정하였으며 그 결과는 다음과 같다.

<표 4.5-12> 영업오수 오염부하량 원단위

(단위 : g/인·일)

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
가정잡배수 오염부하량 원단위	BOD	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	동·읍 지역
	COD	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
	SS	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
	T-N	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	
	T-P	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	
	BOD	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	면지역
	COD	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	
	SS	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	
	T-N	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	
	T-P	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
분뇨 오염부하량 원단위	BOD	14.3	17.2	19.1	19.5	19.5	동·읍 지역
	COD	15.1	18.1	20.0	20.4	20.4	
	SS	22.2	26.7	29.6	30.2	30.2	
	T-N	6.10	6.40	6.60	6.60	6.60	
	T-P	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	
	BOD	10.8	14.7	17.2	18.5	18.5	면지역
	COD	11.3	15.4	18.0	19.4	19.4	
	SS	16.7	22.7	26.6	28.7	28.7	
	T-N	4.60	5.50	5.90	6.30	6.30	
	T-P	0.80	1.00	1.10	1.10	1.10	
가정오수 오염부하량 원단위	BOD	45.3	48.2	50.1	50.5	50.5	동·읍 지역
	COD	40.1	43.1	45.0	45.4	45.4	
	SS	47.2	51.7	54.6	55.2	55.2	
	T-N	9.60	9.90	10.10	10.10	10.10	
	T-P	1.45	1.55	1.55	1.55	1.55	
	BOD	36.2	40.1	42.6	43.9	43.9	면지역
	COD	34.2	38.3	40.9	42.3	42.3	
	SS	36.4	42.4	46.3	48.4	48.4	
	T-N	6.73	7.63	8.03	8.43	8.43	
	T-P	1.05	1.25	1.35	1.35	1.35	
영업용수율	%	33.7	34.0	35.0	35.0	35.0	
영업오수 오염부하량 원단위	BOD	15.3	16.4	17.5	17.7	17.7	동·읍 지역
	COD	13.5	14.7	15.8	15.9	15.9	
	SS	15.9	17.6	19.1	19.3	19.3	
	T-N	3.24	3.37	3.54	3.54	3.54	
	T-P	0.49	0.53	0.54	0.54	0.54	
	BOD	12.2	13.6	14.9	15.4	15.4	면지역
	COD	11.5	13.0	14.3	14.8	14.8	
	SS	12.3	14.4	16.2	16.9	16.9	
	T-N	2.27	2.59	2.81	2.95	2.95	
	T-P	0.35	0.43	0.47	0.47	0.47	

주) 통계연보(환경부) 2014까지 발행

(4) 생활오수 오염부하량 원단위

가정잡배수 및 분뇨, 영업오수에 의한 처리구역별 생활오수 오염부하량 원단위는 다음과 같다.

<표 4.5-13> 생활오수 오염부하량 원단위(동·읍지역)

(단위 : g/인·일)

구분			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
가정오수	가정 잡배수	BOD	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	
		COD	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
		SS	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
		T-N	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	
		T-P	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	
	분뇨	BOD	14.3	17.2	19.1	19.5	19.5	
		COD	15.1	18.1	20.0	20.4	20.4	
		SS	22.2	26.7	29.6	30.2	30.2	
		T-N	6.10	6.40	6.60	6.60	6.60	
		T-P	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	
	소계	BOD	45.3	48.2	50.1	50.5	50.5	
		COD	40.1	43.1	45.0	45.4	45.4	
		SS	47.2	51.7	54.6	55.2	55.2	
		T-N	9.60	9.90	10.10	10.10	10.10	
		T-P	1.45	1.55	1.55	1.55	1.55	
영업오수		BOD	15.3	16.4	17.5	17.7	17.7	
		COD	13.5	14.7	15.8	15.9	15.9	
		SS	15.9	17.6	19.1	19.3	19.3	
		T-N	3.24	3.37	3.54	3.54	3.54	
		T-P	0.49	0.53	0.54	0.54	0.54	
생활오수 오염부하량 원단위		BOD	60.6	64.6	67.6	68.2	68.2	
		COD	53.6	57.8	60.8	61.3	61.3	
		SS	63.1	69.3	73.7	74.5	74.5	
		T-N	12.84	13.27	13.64	13.64	13.64	
		T-P	1.94	2.08	2.09	2.09	2.09	

<표 4.5-14> 생활오수 오염부하량 원단위(면지역)

(단위 : g/인·일)

구분			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
가정오수	가정 잡배수	BOD	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	
		COD	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	
		SS	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7	
		T-N	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	
		T-P	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
	분뇨	BOD	10.8	14.7	17.2	18.5	18.5	
		COD	11.3	15.4	18.0	19.4	19.4	
		SS	16.7	22.7	26.6	28.7	28.7	
		T-N	4.60	5.50	5.90	6.30	6.30	
		T-P	0.80	1.00	1.10	1.10	1.10	
	소계	BOD	36.2	40.1	42.6	43.9	43.9	
		COD	34.2	38.3	40.9	42.3	42.3	
		SS	36.4	42.4	46.3	48.4	48.4	
		T-N	6.73	7.63	8.03	8.43	8.43	
		T-P	1.05	1.25	1.35	1.35	1.35	
영업오수		BOD	12.2	13.6	14.9	15.4	15.4	
		COD	11.5	13.0	14.3	14.8	14.8	
		SS	12.3	14.4	16.2	16.9	16.9	
		T-N	2.3	2.6	2.8	3.0	3.0	
		T-P	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	
생활오수 오염부하량 원단위		BOD	48.4	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	45.7	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	48.7	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9.00	10.22	10.84	11.38	11.38	
		T-P	1.40	1.68	1.82	1.82	1.82	

(5) 생활오수 오염부하량

앞에서 산정한 하수처리인구 및 생활오수 오염부하량 원단위에 기초하여 산정한 청주시의 동지역 생활오수 오염부하량은 다음과 같다.

<표 4.5-15> 동지역(청주처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		661,167	711,958	740,042	766,979	789,588	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	40,066.7	45,992.5	50,026.8	52,308.0	53,849.9	
	COD	35,438.6	41,151.2	44,994.6	47,015.8	48,401.7	
	SS	41,719.6	49,338.7	54,541.1	57,139.9	58,824.3	
	T-N	8,489.38	9,447.68	10,094.17	10,461.59	10,769.98	
	T-P	1,282.66	1,480.87	1,546.69	1,602.99	1,650.24	

<표 4.5-16> 동지역(내수처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		15,877	16,757	17,996	19,216	19,788	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	962.1	1,082.5	1,216.5	1,310.5	1,349.5	
	COD	851.0	968.6	1,094.2	1,177.9	1,213.0	
	SS	1,001.8	1,161.3	1,326.3	1,431.6	1,474.2	
	T-N	203.86	222.37	245.47	262.11	269.91	
	T-P	30.80	34.85	37.61	40.16	41.36	

<표 4.5-17> 동지역(오창처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		7,196	8,229	8,800	9,042	9,256	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	436.1	531.6	594.9	616.7	631.3	
	COD	385.7	475.6	535.0	554.3	567.4	
	SS	454.1	570.3	648.6	673.6	689.6	
	T-N	92.40	109.20	120.03	123.33	126.25	
	T-P	13.96	17.12	18.39	18.90	19.35	

<표 4.5-18> 동지역(오송처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		3,785	5,416	5,558	5,645	5,696	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	229.4	349.9	375.7	385.0	388.5	
	COD	202.9	313.0	337.9	346.0	349.2	
	SS	238.8	375.3	409.6	420.6	424.4	
	T-N	48.60	71.87	75.80	77.00	77.69	
	T-P	7.34	11.27	11.61	11.80	11.90	

<표 4.5-19> 면지역(문의처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		803	788	781	776	763	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	38.9	42.3	44.9	46.0	45.2	
	COD	36.7	40.4	43.1	44.3	43.6	
	SS	39.1	44.8	48.8	50.7	49.8	
	T-N	7.23	8.05	8.47	8.83	8.68	
	T-P	1.12	1.32	1.42	1.41	1.39	

<표 4.5-20> 면지역(미천처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		844	823	816	811	798	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	40.8	44.2	46.9	48.1	47.3	
	COD	38.6	42.2	45.0	46.3	45.6	
	SS	41.1	46.7	51.0	53.0	52.1	
	T-N	7.60	8.41	8.85	9.23	9.08	
	T-P	1.18	1.38	1.49	1.48	1.45	

<표 4.5-21> 면지역(품곡처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		1,006	1,009	1,000	990	1,042	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	48.7	54.2	57.5	58.7	61.8	
	COD	46.0	51.8	55.2	56.5	59.5	
	SS	49.0	57.3	62.5	64.6	68.0	
	T-N	9.05	10.31	10.84	11.27	11.86	
	T-P	1.41	1.70	1.82	1.80	1.90	

<표 4.5-22> 면지역(미원처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		1,646	1,454	1,454	1,425	1,486	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	79.7	78.1	83.6	84.5	88.1	
	COD	75.2	74.6	80.3	81.4	84.9	
	SS	80.2	82.6	90.9	93.1	97.0	
	T-N	14.81	14.86	15.76	16.22	16.91	
	T-P	2.30	2.44	2.65	2.59	2.70	

<표 4.5-23> 면지역(강내처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		9,277	9,419	9,585	10,065	10,147	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	449.0	515.8	562.1	594.4	599.3	
	COD	424.0	492.7	539.6	572.4	577.1	
	SS	451.8	545.6	610.9	654.6	659.9	
	T-N	83.49	98.16	105.96	114.07	115.01	
	T-P	12.99	16.14	17.79	18.24	18.39	

<표 4.5-24> 면지역(옥산처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		7,400	8,369	8,462	8,538	8,539	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	358.2	449.4	486.6	506.3	506.4	
	COD	338.2	429.3	467.1	487.5	487.6	
	SS	360.4	475.4	528.9	557.5	557.6	
	T-N	66.60	85.53	91.73	97.16	97.17	
	T-P	10.36	14.06	15.40	15.54	15.54	

<표 4.5-23> 면지역(남이처리구역) 생활오수 오염부하량

구분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
하수처리인구(인)		0	2,968	3,649	3,638	3,610	
생활오수 오염부하량 (㎏/일)	BOD	0.0	159.4	209.8	215.7	214.1	
	COD	0.0	152.3	201.4	207.7	206.1	
	SS	0.0	168.6	228.1	237.6	235.7	
	T-N	0.00	30.33	39.56	41.40	41.08	
	T-P	0.00	4.99	6.64	6.62	6.57	

4.5.3 지하수사용량 오염부하량

지하수사용량은 용도가 대부분 생활용이므로 생활오수의 수질과 유사할 것으로 추정된다. 따라서 지하수사용량에 의한 오염부하량은 환경부에서 고시한 「건축물의 용도별 오수발생량 및 정화조 처리대상인원 산정방법(제2015.7, 환경부)」상 주거시설의 BOD농도 200㎎/L를 적용하였으며, COD, SS 등 기타수질은 생활오수 오염부하량 원단위에 비례하여 산정하는 것으로 계획하였다.

<표 4.5-24> 주거시설 오수발생량 및 정화조 처리대상인원 산정기준

(단위 : ㎎/L)

건축물 용도		오수발생량			정화조 처리대상인원	
		1일 오수 발생량	BOD농도 (㎎/L)	비고	인원산정식	비고
단독주택, 농업인 주택, 공관		200ℓ /인	200	농업인주택과 읍면지역의 1일 오수발생량은 170ℓ /인을 적용한다.	N= 2.0+(R-2)×0.5	-
공동 주택	아파트, 연립주택, 다세대주택, 다가구주택	200ℓ /인	200		N= 2.7+(R-2)×0.5	1호가 1거실로 구성되어 있을 때는 2인으로 한다.
기숙사, 다중주택(원룸)2), 고시원		7.5ℓ /㎡	200		N= 0.038A, 연면적3 N= P (정원이 명확한 경우)	-

자료 : 건축물의 용도별 오수발생량 및 정화조 처리대상인원 산정방법고시(환경부 고시 제 2012-197)

<표 4.5-25> 지하수사용량 계획수질

(단위 : ㎎/L)

구 분	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
BOD	200	200	200	200	200	
COD	170	170	170	170	170	
SS	210	210	210	210	210	
T-N	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	
T-P	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	

앞에서 결정한 지하수사용량의 계획수질에 사용량을 곱하여 처리구역별 지하수사용량의 오염부하량을 산정하였다.

<표 4.5-26> 지하수사용량 오염부하량

구 분	2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
지하수사용량(㎥/일)	10,388	10,388	10,388	10,388	10,388	
BOD	2,077.6	2,077.6	2,077.6	2,077.6	2,077.6	
COD	1,766.0	1,766.0	1,766.0	1,766.0	1,766.0	
SS	2,181.5	2,181.5	2,181.5	2,181.5	2,181.5	
T-N	457.07	457.07	457.07	457.07	457.07	
T-P	66.48	66.48	66.48	66.48	66.48	

4.5.4 공장폐수 오염부하량

각 공장에서 배출되는 폐수의 부하량과 수질은 공장별로 상이하고, 동일업종에서도 생산공정 및 처리정도에 따라 차이가 있어 정확한 수질을 예측하기가 곤란하다.

환경부에서 고시한 「배출허용기준(폐수)적용을 위한 지역지정 규정(제2007-107호)」에 의한 청주시(구)의 지역지정 현황은 다음과 같다.

<표 4.5-27> 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역지정

(단위 : mg/L)

지 역	청정지역	가 지역	나 지역
청 주 시	-	영운·금천·용암·산남·미평·분평·수곡·신촌·방서·동막동	"가"지역을 제외한 전역

또한,「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제32조 및 동법 시행규칙 제34조[별표 13]에 의해 지역별 폐수배출시설의 배출허용기준은 다음과 같다. 다만 정상가동 중인 공공하수처리시설에 배수설비를 연결하여 처리하고 있는 폐수배출시설의 배출허용기준은 나지역의 기준을 적용하도록 규정하고 있다.

<표 4.5-28> 폐수배출시설의 배출허용기준

(단위 : mg/L)

구 분	폐수배출량 2천㎥/일 이상					폐수배출량 2천㎥/일 이상				
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
청정지역	30 이하	40 이하	30 이하	30 이하	4 이하	40 이하	50 이하	40 이하	30 이하	4 이하
가지역	60 이하	70 이하	60 이하	60 이하	8 이하	80 이하	90 이하	80 이하	60 이하	8 이하
나지역	80 이하	90 이하	80 이하	60 이하	8 이하	120 이하	130 이하	120 이하	60 이하	8 이하
특례지역	30 이하	40 이하	30 이하	60 이하	8 이하	30 이하	40 이하	30 이하	60 이하	8 이하

청주시(구) 관내 전용공업용수가 공급되는 지역은 폐수처리구역으로 한정되어 있으므로, 하수처리구역내에는 별도의 공장폐수량을 반영하지 않는 것으로 계획하였다.

4.5.5 기타 연계처리수 오염부하량

환경기초시설 연계처리수에 대한 오염부하량은 각 시설별로 과거 운영자료(수질자료)를 검토하고 관련계획상의 연계유입수질을 고려하여 오염부하량을 산정하였다.

<표 4.5-29> 환경기초시설 연계처리 오염부하량(청주처리구역)

구분			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비 고
분뇨 전처리수	분뇨 연계처리수(㎥/일)		586	590	590	590	590	
	오 염 부하량 (㎏/일)	BOD	2,559.1	2,576.5	2,576.5	2,576.5	2,576.5	
		COD	2,153.0	2,167.7	2,167.7	2,167.7	2,167.7	
		SS	4,546.8	4,577.8	4,577.8	4,577.8	4,577.8	
		T-N	352.77	355.18	355.18	355.18	355.18	
		T-P	104.31	105.02	105.02	105.02	105.02	
광역 매립장 침출수	침출수 연계처리수(㎥/일)		130	106	106	106	106	
	오 염 부하량 (㎏/일)	BOD	29.9	24.4	24.4	24.4	24.4	
		COD	28.6	23.3	23.3	23.3	23.3	
		SS	18.2	14.8	14.8	14.8	14.8	
		T-N	52.91	43.14	43.14	43.14	43.14	
		T-P	1.08	0.88	0.88	0.88	0.88	
유기성 폐기물 에너지화 시설 연계 처리수	음식물 침출수량(㎥/일)		0	200	200	200	200	
	오 염 부하량 (㎏/일)	BOD	0.0	400.0	400.0	400.0	400.0	
		COD	0.0	460.0	460.0	460.0	460.0	
		SS	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0	
		T-N	0.00	218.60	218.60	218.60	218.60	
		T-P	0.00	21.60	21.60	21.60	21.60	

<표 4.5-30> 분뇨전처리수(내수처리구역)

(단위 : mg/L)

구분			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비 고
분뇨 전처리수	분뇨 연계처리수(㎥/일)		232	250	250	250	250	
	오 염 부하량 (㎏/일)	BOD	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	
		COD	9.5	10.3	10.3	10.3	10.3	
		SS	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	
		T-N	8.5	9.2	9.2	9.2	9.2	
		T-P	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	

4.5.6 연계처리수 오염부하량

청주 공공하수처리시설로 연계처리예정인 읍지역((구)청원군 일부지역)에 대한 오염부하량은 다음과 같다.

<표 4.5-31> 청주공공하수처리시설 연계처리수 오염부하량

구분			연계처리량(㎥/일)					비고
			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	
남일 공공	하수처리인구(인)		-	4,777	4,781	4,844	4,837	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	46	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	49	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	-	256.5	274.9	287.2	286.8	
		COD	-	245.1	263.9	276.6	276.2	
		SS	-	271.3	298.8	316.3	315.9	
		T-N	-	48.821	51.826	55.125	55.045	
		T-P	-	8.025	8.701	8.816	8.803	
가마리 소규모	하수처리인구(인)		-	616	608	1,273	1,258	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	46	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	49	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	-	33.1	35.0	75.5	74.6	
		COD	-	31.6	33.6	72.7	71.8	
		SS	-	35.0	38.0	83.1	82.1	
		T-N	-	6.296	6.591	14.487	14.316	
		T-P	-	1.035	1.107	2.317	2.290	
석판 소규모	하수처리인구(인)		-	594	587	587	580	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	46	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	49	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	-	31.9	33.8	34.8	34.4	
		COD	-	30.5	32.4	33.5	33.1	
		SS	-	33.7	36.7	38.3	37.9	
		T-N	-	6.071	6.363	6.680	6.600	
		T-P	-	0.998	1.068	1.068	1.056	

<표 4.5-31> 청주공공하수처리시설 연계처리수 오염부하량 <표 계속>

구분			연계처리량(㎥/일)					비고
			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	
석실 소규모	하수처리인구(인)		-	247	244	244	241	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	46	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	49	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	-	13.3	14.0	14.5	14.3	
		COD	-	12.7	13.5	13.9	13.8	
		SS	-	14.0	15.3	15.9	15.7	
		T-N	-	2.524	2.645	2.777	2.743	
		T-P	-	0.415	0.444	0.444	0.439	
구성 소규모	하수처리인구(인)		-	194	194	194	194	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	46	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	49	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	-	10.4	11.2	11.5	11.5	
		COD	-	10.0	10.7	11.1	11.1	
		SS	-	11.0	12.1	12.7	12.7	
		T-N	-	1.983	2.103	2.208	2.208	
		T-P	-	0.326	0.353	0.353	0.353	
가마 도시 개발 사업[1)]	하수처리인구(인)		-	1,200	1,200	1,200	1,200	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	46	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	49	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	-	64.4	69.0	71.2	71.2	
		COD	-	61.6	66.2	68.5	68.5	
		SS	-	68.2	75.0	78.4	78.4	
		T-N	-	12.264	13.008	13.656	13.656	
		T-P	-	2.016	2.184	2.184	2.184	

<표 4.5-31> 청주공공하수처리시설 연계처리수 오염부하량 <표 계속>

구분			연계처리량(㎥/일)					비고
			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	
가덕 처리구역2)	하수처리인구(인)		-	3,652	3,526	3,535	3,475	
	오염부하량 원단위 (g/인·일)	BOD	-	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	-	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	-	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	-	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	-	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	-	196.1	202.7	209.6	206.1	
		COD	-	187.3	194.6	201.8	198.4	
		SS	-	207.4	220.4	230.8	226.9	
		T-N	-	37.300	38.200	40.200	39.500	
		T-P	-	6.100	6.400	6.400	6.300	
청용 (삼항 포함)	하수처리인구(인)		-	-	732	732	732	
	오염부하량 원단위 (g/인·일)	BOD	48.4	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	45.7	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	48.7	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9.0	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1.4	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	0.0	0.0	42.1	43.4	43.4	
		COD	0.0	0.0	40.4	41.8	41.8	
		SS	0.0	0.0	45.8	47.8	47.8	
		T-N	0.000	0.000	7.900	8.300	8.300	
		T-P	0.000	0.000	1.300	1.300	1.300	
가산	하수처리인구(인)		-	-	-	-	247	
	오염부하량 원단위 (g/인·일)	BOD	48.4	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	45.7	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	48.7	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9.0	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1.4	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	
		COD	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	
		SS	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1	
		T-N	0.000	0.000	0.000	0.000	2.800	
		T-P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400	

<표 4.5-31> 청주공공하수처리시설 연계처리수 오염부하량 <표 계속>

구분			연계처리량(㎥/일)					비고
			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	
화당	하수처리인구(인)		-	-	-	-	480	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48.4	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	45.7	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	48.7	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9.0	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1.4	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	
		COD	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	
		SS	0.0	0.0	0.0	0.0	31.3	
		T-N	0.000	0.000	0.000	0.000	5.500	
		T-P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.900	
남계	하수처리인구(인)		-	-	-	-	393	
	오염부하량 원단위 (g/인 · 일)	BOD	48.4	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	45.7	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	48.7	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9.0	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1.4	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	
		COD	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	
		SS	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7	
		T-N	0.000	0.000	0.000	0.000	4.500	
		T-P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.700	
국사	하수처리인구(인)		-	1,132	1,140	1,144	1,144	
	오염부하량 원단위 (g/인·일)	BOD	48.4	53.7	57.5	59.3	59.3	
		COD	45.7	51.3	55.2	57.1	57.1	
		SS	48.7	56.8	62.5	65.3	65.3	
		T-N	9.0	10.2	10.8	11.4	11.4	
		T-P	1.4	1.7	1.8	1.8	1.8	
	오염부하량 (kg/일)	BOD	2.2	2.8	3.2	3.4	3.4	
		COD	2.1	2.6	3.0	3.3	3.3	
		SS	2.2	2.9	3.5	3.7	3.7	
		T-N	0.400	0.500	0.600	0.600	0.600	
		T-P	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	
계	하수처리인구(인)		247	12,505	13,105	13,846	14,100	
	오염부하량 (㎏/일)	BOD	12.0	610.7	688.0	753.2	814.2	
		COD	11.3	583.6	660.4	725.2	783.9	
		SS	12.0	645.9	747.9	829.4	896.6	
		T-N	2.223	116.259	129.636	144.533	156.268	
		T-P	0.346	19.115	21.757	23.082	24.925	

4.5.7 계획유입수질 산정

(1) 공공하수도(500㎥/일 이상) 계획유입수질

앞에서 산출한 계획하수량과 발생원별 오염부하량을 적용하여 산정한 청주 공공하수처리시설의 계획수질을 다음과 같다.

<표 4.5-32> 청주공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				688,365	727,802	751,827	777,985	797,542	
처리 인구(인)	소계			661,167	711,958	740,042	766,979	791,712	
	청주 공공하수처리인구			660,920	699,453	726,937	753,133	774,714	
	(구)청원군 연계하수처리인구			247	12,505	13,105	13,846	14,874	
계획 하수량 (㎥/일)	생활오수량			211,783	228,474	240,160	248,814	255,944	
	지하수사용량			10,259	10,259	10,259	10,259	10,259	
	지하수유입량			55,511	35,810	37,563	38,861	39,930	
	환경기초시설연계처리수	분뇨전처리수		586	590	590	590	590	
		광역매립장침출수		130	106	106	106	106	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		0	200	200	200	200	
		소계		716	896	896	896	896	
	(구)청원군연계처리수			85	4,385	4,645	4,906	5,271	
	옥산GS자이 연계처리수			0	1,810	1,834	1,835	1,835	
	추가 개발구역(민간공원)			0	2,577	2,614	2,614	2,614	
	계(일최대)			278,354	284,211	297,971	308,185	316,749	
	계(일평균)			235,124	235,956	247,375	255,856	263,581	
오염 부하량 (㎏/일)	생활오수		BOD	40,066.7	45,992.5	50,026.8	52,308.0	53,849.9	
			COD	35,438.6	41,151.2	44,994.6	47,015.8	48,401.7	
			SS	41,719.6	49,338.7	54,541.1	57,139.9	58,824.3	
			T-N	8,489.38	9,447.68	10,094.17	10,461.59	10,769.98	
			T-P	1,282.66	1,480.87	1,546.69	1,602.99	1,650.24	
	지하수사용		BOD	2,051.8	2,051.8	2,051.8	2,051.8	2,051.8	
			COD	1,744.0	1,744.0	1,744.0	1,744.0	1,744.0	
			SS	2,154.4	2,154.4	2,154.4	2,154.4	2,154.4	
			T-N	451.40	451.40	451.40	451.40	451.40	
			T-P	65.66	65.66	65.66	65.66	65.66	

<표 4.5-32> 청주공공하수처리시설 계획유입수질 <표 계속>

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
	환경 기초 시설 연계 처리수	분뇨 전처리수	BOD	2,559.1	2,576.5	2,576.5	2,576.5	2,576.5	
			COD	2,153.0	2,167.7	2,167.7	2,167.7	2,167.7	
			SS	4,546.8	4,577.8	4,577.8	4,577.8	4,577.8	
			T-N	352.77	355.18	355.18	355.18	355.18	
			T-P	104.31	105.02	105.02	105.02	105.02	
		광역매립장 침출수	BOD	29.9	24.4	24.4	24.4	24.4	
			COD	28.6	23.3	23.3	23.3	23.3	
			SS	18.2	14.8	14.8	14.8	14.8	
			T-N	52.91	43.14	43.14	43.14	43.14	
			T-P	1.08	0.88	0.88	0.88	0.88	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수	BOD	0.0	400.0	400.0	400.0	400.0	
			COD	0.0	460.0	460.0	460.0	460.0	
			SS	0.0	300.0	300.0	300.0	300.0	
			T-N	0.00	218.60	218.60	218.60	218.60	
			T-P	0.00	21.60	21.60	21.60	21.60	
		합류식하수도 월류수처리시설 연계처리수	BOD	12.0	610.7	688.0	753.2	814.2	
			COD	11.3	583.6	660.4	725.2	783.9	
			SS	12.0	645.9	747.9	829.4	896.6	
			T-N	2.2	116.3	129.6	144.5	156.3	
			T-P	0.3	19.1	21.8	23.1	24.9	
오염 부하량 (kg/일)	(구)청원군연계처리수		BOD	44,719.5	51,655.9	55,767.5	58,113.9	59,716.8	
			COD	39,375.5	46,129.8	50,050.0	52,136.0	53,580.6	
			SS	48,451.0	57,031.6	62,336.0	65,016.3	66,767.9	
			T-N	9,348.68	10,632.26	11,292.13	11,674.44	11,994.57	
			T-P	1,454.06	1,693.15	1,761.61	1,819.23	1,868.33	
	계		BOD	190	219	225	227	227	
			COD	167	196	202	204	203	
			SS	206	242	252	254	253	
			T-N	40	45	46	46	46	
			T-P	6	7	7	7	7	
계획수질 (mg/ℓ)			BOD	193	216	229	230	231	
			COD	170	193	205	207	207	
			SS	210	236	251	254	254	
			T-N	40	43	43	43	44	
			T-P	6	7	7	7	7	

<표 4.5-33> 강내공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				9,277	9,089	9,256	9,505	9,585	
처리인구(인)				9,277	9,419	9,585	10,065	10,147	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			2,929	3,260	3,341	3,458	3,478	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			223	226	230	242	244	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	(구)청원군연계처리수			-	-	-	-	-	
	계(일최대)			3,152	4,048	4,136	4,265	4,287	
	계(일평균)			2,459	3,220	3,284	3,385	3,402	
오염부하량(㎏/일)	생활오수		BOD	449.0	505.8	551.1	596.9	601.7	
			COD	424.0	483.2	529.1	574.7	579.4	
			SS	451.8	535.0	599.1	657.2	662.6	
			T-N	83.5	96.3	103.9	114.5	115.5	
			T-P	13.0	15.8	17.4	18.3	18.5	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	449.0	505.8	551.1	596.9	601.7	
			COD	424.0	483.2	529.1	574.7	579.4	
			SS	451.8	535.0	599.1	657.2	662.6	
			T-N	83.5	96.3	103.9	114.5	115.5	
			T-P	13.0	15.8	17.4	18.3	18.5	
계획수질(㎎/ℓ)			BOD	183	157	168	176	177	
			COD	172	150	161	170	170	
			SS	184	166	182	194	195	
			T-N	34	30	32	34	34	
			T-P	5	5	5	5	5	

<표 4.5-34> 내수공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				20,861	20,198	20,419	20,773	20,863	
처리인구(인)				15,877	16,757	17,996	19,216	19,788	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			5,033	5,426	5,898	6,297	6,484	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			381	389	419	448	462	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		155	155	155	155	155	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	계(일최대)			5,569	5,970	6,472	6,900	7,101	
	계(일평균)			4,632	4,964	5,374	5,727	5,894	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	962.1	1,082.5	1,216.5	1,310.5	1,349.5	
			COD	851.0	968.6	1,094.2	1,177.9	1,213.0	
			SS	1,001.8	1,161.3	1,326.3	1,431.6	1,474.2	
			T-N	203.9	222.4	245.5	262.1	269.9	
			T-P	30.8	34.9	37.6	40.2	41.4	
	분뇨전처리수		BOD	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	
			COD	9.5	10.3	10.3	10.3	10.3	
			SS	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	
			T-N	8.5	9.2	9.2	9.2	9.2	
			T-P	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	계		BOD	964.2	1,084.8	1,218.8	1,312.8	1,351.8	
			COD	860.5	978.9	1,104.5	1,188.2	1,223.3	
			SS	1,003.9	1,163.6	1,328.6	1,433.9	1,476.5	
			T-N	212.4	231.6	254.7	271.3	279.1	
			T-P	30.9	35.0	37.7	40.3	41.5	
계획수질(mg/ℓ)			BOD	208	219	227	229	229	
			COD	186	197	206	207	208	
			SS	217	234	247	250	251	
			T-N	46	47	47	47	47	
			T-P	7	7	7	7	7	

<표 4.5-35> 남이공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				3,307	3,659	3,659	3,659	3,615	
처리인구(인)				-	2,968	3,649	3,638	3,610	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			-	715	890	888	881	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			-	71	88	87	87	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	계(일최대)			-	786	978	975	968	
	계(일평균)			-	617	767	764	758	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	-	159.4	209.8	215.7	214.1	
			COD	-	152.3	201.4	207.7	206.1	
			SS	-	168.6	228.1	237.6	235.7	
			T-N	-	30.3	39.6	41.4	41.1	
			T-P	-	5.0	6.6	6.6	6.6	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	-	159.4	209.8	215.7	214.1	
			COD	-	152.3	201.4	207.7	206.1	
			SS	-	168.6	228.1	237.6	235.7	
			T-N	-	30.3	39.6	41.4	41.1	
			T-P	-	5.0	6.6	6.6	6.6	
계획수질(㎎/ℓ)			BOD	-	258	274	282	282	
			COD	-	247	263	272	272	
			SS	-	273	297	311	311	
			T-N	-	49	52	54	54	
			T-P	-	8	9	9	9	

<표 4.5-36> 문의공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				1,712	1,597	1,597	1,597	1,597	
처리인구(인)				803	788	781	776	763	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			190	190	191	189	186	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			19	19	19	19	18	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	(구)청원군연계처리수			-	-	-	-	-	
	계(일최대)			209	209	210	208	204	
	계(일평균)			164	164	164	163	160	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	38.9	42.3	44.9	46.0	45.2	
			COD	36.7	40.4	43.1	44.3	43.6	
			SS	39.1	44.8	48.8	50.7	49.8	
			T-N	7.2	8.1	8.5	8.8	8.7	
			T-P	1.1	1.3	1.4	1.4	1.4	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	38.9	42.3	44.9	46.0	45.2	
			COD	36.7	40.4	43.1	44.3	43.6	
			SS	39.1	44.8	48.8	50.7	49.8	
			T-N	7.2	8.1	8.5	8.8	8.7	
			T-P	1.1	1.3	1.4	1.4	1.4	
계획수질(mg/ℓ)			BOD	237	258	274	282	283	
			COD	224	246	263	272	273	
			SS	238	273	298	311	311	
			T-N	44	49	52	54	54	
			T-P	7	8	9	9	9	

<표 4.5-37> 미원공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				2,018	1,855	1,778	1,705	1,693	
처리인구(인)				1,646	1,454	1,454	1,425	1,486	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			390	350	355	348	363	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			40	35	35	34	36	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	(구)청원군연계처리수			-	-	-	-	-	
	계(일최대)			430	385	390	382	399	
	계(일평균)			338	303	305	299	312	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	79.7	78.1	83.6	84.5	88.1	
			COD	75.2	74.6	80.3	81.4	84.9	
			SS	80.2	82.6	90.9	93.1	97.0	
			T-N	14.8	14.9	15.8	16.2	16.9	
			T-P	2.3	2.4	2.7	2.6	2.7	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	79.7	78.1	83.6	84.5	88.1	
			COD	75.2	74.6	80.3	81.4	84.9	
			SS	80.2	82.6	90.9	93.1	97.0	
			T-N	14.8	14.9	15.8	16.2	16.9	
			T-P	2.3	2.4	2.7	2.6	2.7	
계획수질(mg/ℓ)			BOD	236	258	274	283	282	
			COD	222	246	263	272	272	
			SS	237	273	298	311	311	
			T-N	44	49	52	54	54	
			T-P	7	8	9	9	9	

<표 4.5-38> 미천공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				1,712	1,597	1,597	1,597	1,597	
처리인구(인)				844	823	816	811	798	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			200	198	199	198	195	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			20	20	20	19	19	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	(구)청원군연계처리수			-	-	-	-	-	
	계(일최대)			220	218	219	217	214	
	계(일평균)			173	171	172	170	167	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	40.8	44.2	46.9	48.1	47.3	
			COD	38.6	42.2	45.0	46.3	45.6	
			SS	41.1	46.7	51.0	53.0	52.1	
			T-N	7.6	8.4	8.9	9.2	9.1	
			T-P	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	40.8	44.2	46.9	48.1	47.3	
			COD	38.6	42.2	45.0	46.3	45.6	
			SS	41.1	46.7	51.0	53.0	52.1	
			T-N	7.6	8.4	8.9	9.2	9.1	
			T-P	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	
계획수질(mg/ℓ)			BOD	236	258	273	283	283	
			COD	223	247	262	272	273	
			SS	238	273	297	312	312	
			T-N	44	49	51	54	54	
			T-P	7	8	9	9	9	

<표 4.5-39> 오송공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				4,780	6,796	6,972	7,083	7,150	
처리인구(인)				3,785	5,416	5,578	5,645	5,696	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			1,200	1,424	1,817	1,502	1,863	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			91	130	133	135	137	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	(구)청원군연계처리수			-	-	-	-	-	
	계(일최대)			1,291	1,554	1,950	1,637	2,000	
	계(일평균)			1,068	1,554	1,611	1,637	1,652	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	229.4	349.9	375.7	385.0	388.5	
			COD	202.9	313.0	337.9	346.0	349.2	
			SS	238.8	375.3	409.6	420.6	424.4	
			T-N	48.6	71.9	75.8	77.0	77.7	
			T-P	7.3	11.3	11.6	11.8	11.9	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	229.4	349.9	375.7	385.0	388.5	
			COD	202.9	313.0	337.9	346.0	349.2	
			SS	238.8	375.3	409.6	420.6	424.4	
			T-N	48.6	71.9	75.8	77.0	77.7	
			T-P	7.3	11.3	11.6	11.8	11.9	
계획수질(㎎/ℓ)			BOD	215	225	233	235	235	
			COD	190	201	210	211	211	
			SS	224	242	254	257	257	
			T-N	46	46	47	47	47	
			T-P	7	7	7	7	7	

<표 4.5-40> 오창공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				34,590	38,227	39,727	40,889	41,913	
처리인구(인)				7,196	8,229	8,543	8,785	8,999	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			2,281	2,685	2,794	2,873	2,943	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			173	197	205	211	216	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	(구)청원군연계처리수			-	-	-	-	-	
	계(일최대)			2,454	2,882	2,999	3,084	3,159	
	계(일평균)			2,030	2,361	2,477	2,548	2,610	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	436.1	531.6	577.5	599.1	613.7	
			COD	385.7	475.6	519.4	538.5	551.6	
			SS	454.1	570.3	629.6	654.5	670.4	
			T-N	92.4	109.2	116.5	119.8	122.8	
			T-P	14.0	17.1	17.9	18.4	18.8	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	436.1	531.6	577.5	599.1	613.7	
			COD	385.7	475.6	519.4	538.5	551.6	
			SS	454.1	570.3	629.6	654.5	670.4	
			T-N	92.4	109.2	116.5	119.8	122.8	
			T-P	14.0	17.1	17.9	18.4	18.8	
계획수질(㎎/ℓ)			BOD	215	225	233	235	235	
			COD	190	201	210	211	211	
			SS	224	242	254	257	257	
			T-N	46	46	47	47	47	
			T-P	7	7	7	7	7	

<표 4.5-41> 옥산공공하수처리시설 계획유입수질

구분				2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)				8,560	10,091	10,260	10,344	10,344	
처리인구(인)				7,400	8,369	8,462	8,538	8,539	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량			1,754	2,017	2,065	2,083	2,084	
	지하수사용량			-	-	-	-	-	
	지하수유입량			178	201	203	205	205	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수		-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수		-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수		-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수		-	-	-	-	-	
		소계		-	-	-	-	-	
	계(일최대)			1,932	2,218	2,268	2,288	2,289	
	계(일평균)			1,517	1,759	1,796	1,812	1,812	
오염부하량(kg/일)	생활오수		BOD	358.2	449.4	486.6	506.3	506.4	
			COD	338.2	429.3	467.1	487.5	487.6	
			SS	360.4	475.4	528.9	557.5	557.6	
			T-N	66.6	85.5	91.7	97.2	97.2	
			T-P	10.4	14.1	15.4	15.5	15.5	
	지하수사용		BOD	-	-	-	-	-	
			COD	-	-	-	-	-	
			SS	-	-	-	-	-	
			T-N	-	-	-	-	-	
			T-P	-	-	-	-	-	
	계		BOD	358.2	449.4	486.6	506.3	506.4	
			COD	338.2	429.3	467.1	487.5	487.6	
			SS	360.4	475.4	528.9	557.5	557.6	
			T-N	66.6	85.5	91.7	97.2	97.2	
			T-P	10.4	14.1	15.4	15.5	15.5	
계획수질(㎎/ℓ)			BOD	236	255	271	279	279	
			COD	223	244	260	269	269	
			SS	238	270	294	308	308	
			T-N	44	49	51	54	54	
			T-P	7	8	9	9	9	

<표 4.5-42> 품곡공공하수처리시설 계획유입수질

구분			2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비고
계획인구(인)			1,265	1,224	1,182	1,161	1,114	
처리인구(인)			1,006	1,009	1,000	990	1,042	
계획하수량(㎥/일)	생활오수량		238	243	244	242	254	
	지하수사용량		-	-	-	-	-	
	지하수유입량		24	24	24	24	25	
	환경기초시설연계처리수	분뇨 전처리수	-	-	-	-	-	
		광역매립장 침출수	-	-	-	-	-	
		유기성폐기물 에너지화시설 연계처리수	-	-	-	-	-	
		월류수처리시설연계처리수	-	-	-	-	-	
		소계	-	-	-	-	-	
	(구)청원군연계처리수		-	-	-	-	-	
	계(일최대)		262	267	268	266	279	
	계(일평균)		206	210	210	208	219	
오염부하량(kg/일)	생활오수	BOD	48.7	54.2	57.5	58.7	61.8	
		COD	46.0	51.8	55.2	56.5	59.5	
		SS	49.0	57.3	62.5	64.6	68.0	
		T-N	9.1	10.3	10.8	11.3	11.9	
		T-P	1.4	1.7	1.8	1.8	1.9	
	지하수사용	BOD	-	-	-	-	-	
		COD	-	-	-	-	-	
		SS	-	-	-	-	-	
		T-N	-	-	-	-	-	
		T-P	-	-	-	-	-	
	계	BOD	48.7	54.2	57.5	58.7	61.8	
		COD	46.0	51.8	55.2	56.5	59.5	
		SS	49.0	57.3	62.5	64.6	68.0	
		T-N	9.1	10.3	10.8	11.3	11.9	
		T-P	1.4	1.7	1.8	1.8	1.9	
계획수질(mg/ℓ)		BOD	236	258	274	282	282	
		COD	223	247	263	272	272	
		SS	238	273	298	311	311	
		T-N	44	49	52	54	54	
		T-P	7	8	9	9	9	

4.5.8 소규모공공하수도 계획유입수질

(1) 소규모공공하수도 오염부하량 원단위

1) 개 요

소규모 공공하수처리시설에 유입되는 오염물질은 공공하수처리시설에 유입되는 오염물질과 마찬가지로 생활오수(기초가정오수, 영업오수), 공장폐수, 군부대오수 및 관광오수에 의한 것과 지역특성상 가축폐수 등이 유입될 수 있다.

본 계획에서는 가축폐수는 자체처리 또는 축산폐수처리장에서 통합처리 하는 것으로 계획하였고 공장폐수 또한 자체처리 또는 처리 후 공공하수처리시설에 연계처리 하는 것으로 계획하였으므로 계획수질 산정에서 제외하였다.

따라서, 금회 소규모 공공하수처리시설의 계획수질은 생활오수 및 관광오수에 대하여 산정하였다.

2) 생활오수 오염부하량 원단위 산정

생활오수는 식수, 취수, 세탁, 세면, 수세식 변소, 그리고 청소 등 일반가정에서 사용되고 배출되는 기초가정오수와 사무실, 상가 그리고 소규모 사업장으로부터 배출되는 영업오수로 구분된다.

본 계획에서는 생활오수 오염부하량 산정에 있어 다음과 같은 방법의 상호 유기적인 검토를 통하여 합리적이고 타당성 있는 결과를 도출하도록 하였다.

- 소규모 하수도 운영자료를 이용한 원단위 산정
- 농어촌지역 하수발생량 원단위산정 연구자료를 이용한 산정
- 금회계획의 오염부하량 원단위 산정

(가) 운영자료를 이용한 오염부하량 원단위 산정

현재 청주시에서 운영 중 인 소규모 공공하수처리시설에 대하여 2014년 운영자료를 분석하여 다음과 같이 소규모 하수도의 유입수질, 유입하수량 및 인구현황에 의한 오염부하량 원단위 산정하였다.

<표 4.5-24> 운영자료를 이용한 오염부하량 원단위 산정

시설명	처리인구 (인)	유입 하수량 (㎥/일)	2014년 연평균 유입수질(㎎/ℓ)					2014년 유입부하량 원단위(g/인·일)				
			BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
묵방1	166	21.0	97.8	64.4	140.8	33.890	4.178	12.4	8.1	17.8	4.3	0.5
묵방2	72	10.7	109.7	60.3	73.0	37.912	4.278	16.3	9.0	10.8	5.6	0.6
비중문화	428	63.9	81.5	47.7	81.0	28.646	3.267	12.2	7.1	12.1	4.3	0.5
저곡1	96	9.5	99.2	41.1	121.4	28.564	3.345	9.8	4.1	12.0	2.8	0.3
저곡2	55	15.7	81.0	43.8	112.9	32.130	3.413	23.1	12.5	32.2	9.2	1.0
내수초정	185	27.4	89.4	56.9	123.8	28.711	3.241	13.2	8.4	18.3	4.3	0.5
우산1	538	52.3	76.3	47.1	78.4	26.000	3.044	7.4	4.6	7.6	2.5	0.3
우산2	48	6.7	79.6	44.2	146.5	26.381	3.176	11.1	6.2	20.4	3.7	0.4
내추문화	343	99.6	82.4	47.2	79.6	31.888	3.506	23.9	13.7	23.1	9.3	1.0
북이용계	98	26.7	83.4	53.6	70.7	32.431	4.582	22.7	14.6	19.3	8.8	1.2
외수	81	30.3	96.2	56.5	63.9	35.559	4.425	36.0	21.1	23.9	13.3	1.7
중리	36	8.8	94.9	50.4	62.5	33.621	4.142	23.2	12.3	15.3	8.2	1.0
선바위	30	2.3	38.6	30.2	34.8	27.242	4.180	3.0	2.3	2.7	2.1	0.3
오창용두	103	14.4	119.7	71.3	137.8	37.874	4.379	16.7	10.0	19.3	5.3	0.6
남일고은	93	3.0	95.9	46.8	77.6	36.033	5.012	3.1	1.5	2.5	1.2	0.2
월용지구	60	1.6	44.3	39.9	57.6	24.665	2.798	1.2	1.1	1.5	0.7	0.1
하석리	132	14.3	71.1	73.1	102.2	30.384	3.342	7.7	7.9	11.1	3.3	0.4
어암2리	54	21.2	52.0	40.6	55.4	20.755	2.143	20.4	15.9	21.7	8.1	0.8
구방리	137	23.3	103.7	76.5	113.7	30.768	3.599	17.6	13.0	19.3	5.2	0.6
구룡지구	148	29.8	82.3	74.4	205.4	27.901	2.839	16.6	15.0	41.4	5.6	0.6
소전지구	58	31.5	57.0	69.6	133.2	14.548	1.701	31.0	37.8	72.3	7.9	0.9
강내기존	58	18.1	48.4	54.4	114.5	15.323	1.884	15.1	17.0	35.7	4.8	0.6
인풍정	118	17.4	53.8	40.4	86.3	20.000	1.947	7.9	6.0	12.7	2.9	0.3
대전지구	83	18.6	91.4	63.9	179.5	31.194	3.130	20.5	14.3	40.2	7.0	0.7
금관2리	52	25.3	85.7	58.4	559.6	7.758	1.028	41.7	28.4	272.3	3.8	0.5
옥화1공구	40	11.2	88.0	96.7	305.8	18.834	1.548	24.6	27.1	85.6	5.3	0.4
옥화2공구	37	8.8	64.6	62.8	123.3	11.856	1.392	15.4	14.9	29.3	2.8	0.3
금관산촌	78	26.6	117.1	107.8	302.7	31.053	3.365	39.9	36.8	103.2	10.6	1.1
강내문화	75	18.0	138.2	106.9	219.8	24.928	3.152	33.2	25.7	52.8	6.0	0.8
노현	563	118.8	59.6	51.4	57.3	14.666	2.067	12.6	10.8	12.1	3.1	0.4
산덕	134	25.6	70.3	63.9	85.5	26.407	3.195	13.4	12.2	16.3	5.0	0.6
소전2	62	27.0	94.1	71.6	152.0	24.088	2.972	41.0	31.2	66.2	10.5	1.3
인경	8	2.0	30.7	33.3	18.7	16.671	1.376	7.7	8.3	4.7	4.2	0.3
평 균	129.36	25.19	81.15	59.00	129.61	26.32	3.08	18.2	13.9	34.4	5.5	0.6

주) 묵방3소규모는 2016년 가동개시로 가동일수가 적어 운영자료 분석에서 제외하였음
자료 : 2014년 소규모 공공하수처리시설 운영현황(하수처리과 내부자료)

(나) 농어촌지역 하수발생량 원단위 산정 연구자료를 이용한 원단위 검토

농어촌지역 하수처리시설의 규모는 처리구역의 규모, 입지조건, 기후조건 및 생활양식 등 다양한 요인을 고려하여 결정되어야 하는데, 국내의 경우 도시지역의 급수량에 근거한 하수량 원단위 및 오염부하량 원단위 결정방법을 이용하는 경우가 많다. 실제적으로 취락 또는 농촌지역의 생활 형태는 도시생활 형태와 다르므로 원단위 산정에 있어서도 취락 또는 농촌지역의 특성을 반영하여야 한다.

환경부에서는 실제 농어촌지역에 설치되어 있는 소규모하수처리시설을 대상으로 상수사용량, 하수발생량, 오염부하량을 현장조사 하여 적정원단위를 제시하고자 「농어촌지역 하수발생량 원단위 산정 연구(2006.12, 환경부)」상 오염부하량 원단위는 다음과 같다.

<표 4.5-25> 유형별 오염부하량 원단위

구 분		오염부하량 원단위(g/인·일)			비 고
		평 균	95% 신뢰수준		
			하 한	상 한	
농촌형	BOD	33.3	29.1	37.6	
	COD	19.9	18	21.8	
	SS	24.75	23	26.5	
	T-N	7.3	6.72	7.87	
	T-P	0.7	0.64	0.75	
산촌형	BOD	27.4	22.8	32	
	COD	16.15	13.8	18.5	
	SS	18	14.8	21.2	
	T-N	8.7	6.72	10.68	
	T-P	0.83	0.63	1.02	
주택단지형	BOD	36.85	33.3	40.4	
	COD	19.7	17.8	21.6	
	SS	19.65	17.3	22	
	T-N	9.25	8.55	9.95	
	T-P	0.86	0.79	0.92	
평 균	BOD	32.5	28.4	36.7	
	COD	18.6	16.5	20.6	
	SS	20.8	18.4	23.2	
	T-N	8.4	7.3	9.5	
	T-P	0.80	0.69	0.90	

자료 : 농어촌지역 하수발생량 원단위 산정에 관한 연구(2006, 환경부)

(다) 소규모 하수도 생활오수 오염부하량 원단위 결정

오염부하량 원단위는 소규모하수도 운영자료를 이용한 검토와 관련계획 상 제시된 오염부하량 원단위를 검토하여 금회계획에 적용하였다.

<표 4.5-26> 생활오수 오염부하량 원단위 검토

구 분	오염부하량 원단위(g/인·일)					비 고
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
운영자료를 이용한 오염부하량 원단위	18.2	13.9	34.4	5.5	0.6	2014년 평균치 적용
농어촌지역 하수발생량 원단위산정 연구상의 원단위	32.52	18.58	20.80	8.42	0.80	유형별 평균치 적용
적 용	32.52	18.58	20.80	8.42	0.80	

<표 4.5-27> 관광오수 오염부하량 수질항목별 적용비율

구 분		BOD	COD	SS	T-N	T-P	비 고
생활오수대비 적용비율(%)	숙박객	85	85	84	95	86	
	일귀객	24	24	23	40	27	
금회적용비율 (%)	숙박객	85	85	84	95	86	
	일귀객	24	24	23	40	27	

<표 4.5-28> 관광오수 오염부하량 원단위 검토

구 분		BOD	COD	SS	T-N	T-P	비 고
생활오수 오염부하량 원단위		32.52	18.58	20.80	8.42	0.80	A
관광오수 오염부하량 원단위	숙박객	27.64	15.80	17.47	8.00	0.69	B
	일귀객	7.80	4.46	4.78	3.37	0.22	C

주) 1. B = A × 관광오수 오염부하량 수질항목별 적용비율
2. C = A × 관광오수 오염부하량 수질항목별 적용비율

● 오염부하량 원단위 결정

상기에서와 같이 생활오수의 오염부하량 원단위를 검토한 결과 전항에서 금회 산정된 영업오수를 제외한 가정오수 원단위는 읍·면 및 지역에 따라 수세화율 및 관거보급률이 상이하여 지역별로 편차가 크므로 적용에 무리가 있으며, 또한 도시지역의 생활양상과 취락 및 농촌지역의 생활양상의 차이로 오염부하량에 차이가 있으므로 금회계획에서는 신뢰성 있는 계획수질 산정을 위하여 환경부에서 발간한 「농어촌지역 하수발생량 원단위 산정 연구」상의 어촌형을 제외한 농촌형, 산촌형, 주거단지형 오염부하량의 평균치를 본 계획상의 생활오수 오염부하량 원단위로 결정하였으며, 연도별 변화는 없는 것으로 계획하였다.

<표 4.5-29> 소규모 공공하수처리시설 생활오수 오염부하량 원단위

(단위:g/인·일)

구 분	BOD	COD	SS	T-N	T-P	비 고
2020년	32.52	18.58	20.80	8.42	0.80	
2025년	32.52	18.58	20.80	8.42	0.80	
2030년	32.52	18.58	20.80	8.42	0.80	
2035년	32.52	18.58	20.80	8.42	0.80	

<표 4.5-30> 소규모 하수도 관광오수 오염부하량 원단위

(단위:g/인·일)

구 분	속박객					일귀객					비 고
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
2020년	27.64	15.80	17.47	8.00	0.69	7.80	4.46	4.78	3.37	0.22	
2025년	27.64	15.80	17.47	8.00	0.69	7.80	4.46	4.78	3.37	0.22	
2030년	27.64	15.80	17.47	8.00	0.69	7.80	4.46	4.78	3.37	0.22	
2035년	27.64	15.80	17.47	8.00	0.69	7.80	4.46	4.78	3.37	0.22	

(3) 소규모 하수도 계획오염부하량 산정

<표 4.5-31> 소규모 하수도 계획오염부하량 산정

구분			하수처리 인구(인)		오염부하량(kg/일)															비고
					계					생활오수					관광, 기타오수					
			상주	관광, 기타	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
상당구	낭성면	관정	333	-	10.8	6.2	6.9	2.8	0.3	10.8	6.2	6.9	2.8	0.3	-	-	-	-	-	
		이목	417	52	14.0	8.0	8.9	3.7	0.3	13.6	7.7	8.7	3.5	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	-	
	미원면	종암	358	-	11.6	6.7	7.4	3.0	0.3	11.6	6.7	7.4	3.0	0.3	-	-	-	-	-	
	산성동	성내	69	1,644	15.1	8.6	9.3	6.1	0.4	2.2	1.3	1.4	0.6	0.1	12.8	7.3	7.9	5.5	0.4	
서원구	남이면	구미	344	128	12.2	7.0	7.8	3.3	0.3	11.2	6.4	7.2	2.9	0.3	1.0	0.6	0.6	0.4	-	
	현도면	노산	300	-	9.8	5.6	6.2	2.5	0.2	9.8	5.6	6.2	2.5	0.2	-	-	-	-	-	
		시목	335	37	11.2	6.4	7.1	2.9	0.3	10.9	6.2	7.0	2.8	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	-	
흥덕구	오송읍	상봉	228	74	8.0	4.6	5.1	2.2	0.2	7.4	4.2	4.7	1.9	0.2	0.6	0.3	0.4	0.2	-	
	강내면	사곡	304	-	9.9	5.6	6.3	2.6	0.2	9.9	5.6	6.3	2.6	0.2	-	-	-	-	-	
		연정	394	-	12.8	7.3	8.2	3.3	0.3	12.8	7.3	8.2	3.3	0.3	-	-	-	-	-	
		태성	212	-	6.9	3.9	4.4	1.8	0.2	6.9	3.9	4.4	1.8	0.2	-	-	-	-	-	
청원구	북이면	화상	352	-	11.4	6.5	7.3	3.0	0.3	11.4	6.5	7.3	3.0	0.3	-	-	-	-	-	

2) 소규모 공공하수도 계획유입수질

전 절의 오염부하량 원단위, 하수처리인구 및 계획하수량을 바탕으로 각 소규모 공공하수도별 계획유입수질을 산정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

금회계획의 계획유입수질은 각 소규모하수도별 큰 차이가 없는 것으로 산정되었기에 평균치를 고려하여 동일한 계획유입수질로 적용하였다.

<표 4.5-49> 소규모 공공하수도 계획유입수질 산정

구 분			계획하수량(㎥/일)	오염부하량(kg/일)					계획유입수질(mg/L)					비 고
				BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
상당구	낭성면	관정	67	10.8	6.2	6.9	2.8	0.3	161.2	92.4	103.4	41.8	4.0	
		이목	94	14.0	8.0	8.9	3.7	0.3	148.6	84.9	94.9	39.2	3.7	
	미원면	종암	72	11.6	6.7	7.4	3.0	0.3	161.7	92.4	103.4	41.8	4.0	
	산성동	성내	67	15.1	8.6	9.3	6.1	0.4	224.9	128.6	138.7	91.4	6.2	
서원구	남이면	구미	84	12.2	7.0	7.8	3.3	0.3	145.0	82.9	92.5	39.6	3.6	
	현도면	노산	60	9.8	5.6	6.2	2.5	0.2	162.6	92.9	104.0	42.1	4.0	
		시목	78	11.2	6.4	7.1	2.9	0.3	143.4	81.9	91.6	37.7	3.5	
흥덕구	오송읍	상봉	57	8.0	4.6	5.1	2.2	0.2	140.2	80.1	89.4	38.0	3.5	
	강내면	사곡	61	9.9	5.6	6.3	2.6	0.2	162.1	92.6	103.7	41.9	4.0	
		연정	79	12.8	7.3	8.2	3.3	0.3	162.2	92.7	103.7	42.0	4.0	
		태성	42	6.9	3.9	4.4	1.8	0.2	164.1	93.8	105.0	42.5	4.0	
청원구	북이면	화상	71	11.4	6.5	7.3	3.0	0.3	161.2	92.1	103.1	41.7	3.9	
평균			-	11.1	6.4	7.1	3.1	0.3	161.4	92.3	102.8	45.0	4.0	
금회 적용	**주거지역**		-	-	-	-	-	-	**170.0**	**155.0**	**170.0**	**50.0**	**5.0**	
	관광지역(성내)		-	-	-	-	-	-	**225.0**	**205.0**	**225.0**	**92.0**	**7.0**	

4.5.9 계획방류수 수질

(1) 공공하수처리시설 방류수수질기준

공공하수처리시설의 방류수수질기준은 하수도법 제7조제1항 및 동법 시행규칙 제3조제1항 제1호에 의거하여 BOD, COD, SS, T-N, T-P, 총대장균군수 및 생태독성 등 총 7개 항목이 설정되어 있으며, 2012년부터 BOD, COD, T-P 항목의 수질기준이 강화되어 시행중이다.

1) 방류수수질기준

(가) 방류수수질기준

<표 4.5-50> 공공하수처리시설의 방류수수질기준

구 분		생물화학적 산소요구량 (BOD) (㎎/L)	화학적 산소요구량 (COD) (㎎/L)	부유물질 (SS) (㎎/L)	총질소 (T-N) (㎎/L)	총인 (T-P) (㎎/L)	총대장균 군 수 (개/㎖)
1일 하수처리용량 500㎥ 이상	Ⅰ지역	5 이하	20 이하	10 이하	20 이하	0.2 이하	1,000 이하
	Ⅱ지역	5 이하	20 이하	10 이하	20 이하	0.3 이하	3,000 이하
	Ⅲ지역	10 이하	40 이하	10 이하	20 이하	0.5 이하	
	Ⅳ지역	10 이하	40 이하	10 이하	20 이하	2 이하	
1일 하수처리용량 500㎥ 미만 50㎥ 이상		10 이하	40 이하	10 이하	20 이하	2 이하	
1일 하수처리용량 50㎥ 미만		10 이하	40 이하	10 이하	40 이하	4 이하	

비고 : 1. 공공하수처리시설의 폐놀류 등 오염물질의 방류수수질기준은 해당 시설에서 처리할 수 있는 오염물질 항목에 한하여「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙」 별표 13 제2호나목 페놀류 등 수질오염물질 표 중 특례지역에 적용되는 배출허용기준 이내에서 그 처리시설의 설치사업 시행자의 요청에 따라 환경부장관이 정하여 고시한다.

2. 1일 하수처리용량이 500㎥ 미만인 공공하수처리시설의 겨울철(12월 1일부터 3월 31일까지)의 총질소와 총인의 방류수수질기준은 2014년 12월 31일까지 60㎎/L 이하와 8㎎/L 이하를 각각 적용한다.

3. 다음 각 지역에 설치된 공공하수처리시설의 방류수수질기준은 총대장균군수를 1,000개/㎖ 이하로 적용한다.

가. 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙」 별표 13에 따른 청정지역

나. 「수도법」 제7조에 따른 상수원보호구역 및 상수원보호구역의 경계로부터 상류로 유하거리(流下距離) 10㎞ 이내의 지역

다. 「수도법」 제3조제17호에 따른 취수(取水)시설로부터 상류로 유하거리 15㎞ 이내의 지역

4. 영 제4조제3호에 따른 수변구역에 설치된 공공하수처리시설에 대하여는 1일 하수처리용량 50㎥ 이상인 방류수수질기준을 적용한다.

5. 생태독성의 방류수수질기준은 물벼룩에 대한 급성독성시험을 기준으로 하며, 다음의 요건 모두에 해당하는 공공하수처리시설에만 적용한다.

가. 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙」 별표 4 제2호의 3), 12), 14), 17)부터 20)까지, 23), 26), 27), 30), 31), 33)부터 40)까지, 46), 48)부터 50)까지, 54), 55), 57)부터 60)까지, 63), 67), 74), 75) 및 80)에 해당하는 폐수배출시설에서 배출되는 폐수가 유입될 것

나. 1일 하수처리용량이 500㎥ 이상일 것

(나) 지역기준

<표 4.5-51> 계획방류수질 지역구분

구 분	범 위
Ⅰ지역	가. 「수도법」 제7조에 따라 지정·공고된 상수원보호구역 나. 「환경정책기본법」 제22조제1항에 따라 지정·고시된 특별대책지역 중 수질보전 특별대책지역으로 지정·고시된 지역 다. 「한강수계 상수원 수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항, 「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항, 「금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항 및 「영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제4조제1항에 따라 각각 지정·고시된 수변구역 라. 「새만금사업 촉진을 위한 특별법」 제2조제1호에 따른 새만금사업지역으로 유입되는 하천이 있는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
Ⅱ지역	「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제22조제2항에 따라 고시된 중권역 중 화학적 산소요구량(COD) 또는 총인(T-P)의 수치가 같은 법 제24조제2항 제1호에 따른 목표기준을 초과하였거나 초과할 우려가 현저한 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
Ⅲ지역	「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제22조제2항에 따라 고시된 중권역 중 한강·금강·낙동강·영산강·섬진강 수계에 포함되는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역(Ⅰ지역 및 Ⅱ지역을 제외한다)
Ⅳ지역	Ⅰ지역, Ⅱ지역 및 Ⅲ지역을 제외한 지역

자료 : 하수도법 시행규칙(2013.5.15, 환경부령 제 455호), 별표 1

2) 수질오염총량관리계획상의 계획방류수질

청주시는 오염총량관리 시행계획을 2006년 3월에 수립하여 오염부하량 관리목표에 따라 삭감계획을 지속적으로 이행해왔으며, 2011년 1월 2단계 시행계획을 수립하여 현재까지 세부시행계획을 이행하고 있다.

수질오염총량관리계획에서 단위유역별 오염부하량 관리목표를 준수하기 위해 제시된 공공하수처리시설의 계획방류수질은 다음과 같다.

<표 4.5-52> 수질오염총량관리계획상의 공공하수처리시설 계획방류수질

삭감시설명	시설용량 (㎥/일)	삭감방법	계획배출 수질 (BOD, ㎎/L)	삭감부하량 (kg/일)	비 고
여과시설 설치	280,000	방류수 수질개선	4.5 이하	1,087.9	

자료) 제2단계 금강수계 수질오염 총량관리 청주시 시행계획(2011.1)

3) 관련 계획상의 계획방류수 수질

청주 공공하수처리시설은 1992년부터 가동하여 2009년 고도처리공법을 도입, 기존 시설을 개량하여 현재까지 운영중인 시설이다. 최근에는 강화된 방류수수질기준을 준수하기 위해 처리시설 후단에 고속응집침전공법을 추가 설치하여 운영중이다.

청주 공공하수처리시설 관련계획상에 제시된 계획방류수 수질은 다음과 같다.

<표 4.5-53> 수질오염총량관리계획상의 공공하수처리시설 계획방류수질

구 분	계획방류수 수질						비 고
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	총대장균군수	
청주하수처리장 여과시설 설치 및 소각로 증설공사 실시설계(2010.10)	4.8 이하	16.5 이하	5.0 이하	17.30 (29.00)	0.29 (1.79)	3,000 이하	( )는 동절기 기준
시범권역 유역하수도 정비계획 (2011.12,환경부)	3.0 이하	-	-	-	-	-	

4) 공공하수처리시설 운영현황

최근 5년간의 청주 공공하수처리시설의 운영자료에 의한 방류수 수질을 분석한 결과, 2008년부터 2011년까지의 방류수질은 거의 변동이 없었으나 2012년 이후에는 고속응집침전시설 설치로 인하여 방류수질이 매우 낮아졌음을 알 수 있다.

청주 공공하수처리시설의 최근 5년간 방류수 수질현황은 다음과 같다.

<표 4.5-54> 청주공공하수처리시설 운영 현황

구 분		2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	비 고
방류수질	BOD (mg/L)	6.3	6.3	6.2	6.1	1.3	2.6	
	COD (mg/L)	11.3	10.8	11.2	11.2	8.5	9.3	
	SS (mg/L)	4.5	3.8	3.4	4.4	3.6	4.1	
	T-N (mg/L)	12.48	11.12	9.26	9.68	9.82	11.36	
	T-P (mg/L)	0.83	0.39	0.40	0.31	0.14	0.13	
	대장균군수(개/㎖)	1,824	1,733	1,489	953	158	309	

주 : 방류수 수질은 연평균 자료를 활용하였음

6) 계획 방류수 수질 결정

앞에서 검토한 하수도법상의 방류수수질기준 및 수질오염총량관리계획상의 계획방류수질, 그리고 관련계획상의 계획방류수 수질 및 처리장 운영자료를 토대로 공공하수처리시설에 대한 계획방류수수질을 설정하였다.

본 계획에서 설정한 공공하수처리시설의 계획방류수 수질은 다음과 같다.

<표 4.5-55> 공공하수처리시설(500㎥/일 이상) 계획방류수 수질

구 분		2014년	2020년	2025년	2030년	2035년	비 고
계획 방류수 수질 (㎎/L, 개/㎖)	BOD	4.8이하	4.8이하	3.0이하	3.0이하	3.0이하	
	COD	16.5이하	16.5이하	16.5이하	16.5이하	16.5이하	
	SS	5.0이하	5.0이하	5.0이하	5.0이하	5.0이하	
	T-N	17.30이하	17.30이하	17.3이하	17.3이하	17.3이하	
	T-P	0.29이하	0.29이하	0.29이하	0.29이하	0.29이하	
	총대장균군수	3,000이하	3,000이하	1,000이하	1,000이하	1,000이하	

주) 방류수질 강화시설 설치이후에는 강화된 방류수질 기준 적용

<표 4.5-56> 소규모 공공하수처리시설(500㎥/일 미만) 계획방류수 수질

구 분		1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)
소규모 하수처리시설 (50㎥이상 500㎥미만)	BOD(mg/L)	10이하	10이하	10이하	10이하
	COD(mg/L)	40이하	40이하	40이하	40이하
	SS(mg/L)	10이하	10이하	10이하	10이하
	T-N(mg/L)	20이하	20이하	20이하	20이하
	T-P(mg/L)	2이하	2이하	2이하	2이하
	대장균군수(개/mL)	3,000이하	3,000이하	3,000이하	3,000이하
소규모 하수처리시설 (50㎥미만)	BOD(mg/L)	10이하	10이하	10이하	10이하
	COD(mg/L)	40이하	40이하	40이하	40이하
	SS(mg/L)	10이하	10이하	10이하	10이하
	T-N(mg/L)	40이하	40이하	40이하	40이하
	T-P(mg/L)	4이하	4이하	4이하	4이하
	대장균군수(개/mL)	3,000이하	3,000이하	3,000이하	3,000이하