

2022. 12.

---

# 제4단계 충청남도 계룡시 수질오염총량관리 시행계획

## - 요약 보고서 -

---



## 1. 시행계획 수립주체

- 제4단계 총량관리 계획기간 중 금강수계 계룡시 관할지역 갑천A, 논산A 단위유역의 오염총량관리시행계획(이하 '제4단계 계룡시 시행계획'이라 한다)의 수립주체는 계룡시수임

## 2. 법적근거 및 시행절차

### 가. 법적근거

- 『금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률』(이하 '금강수계법'이라 한다) 제11조
- 『오염총량관리 기본방침』(이하 '기본방침'이라 한다) 과 『오염총량관리 기술지침』(이하 '기술지침'이라 한다)

#### 「금강수계법」 제11조(오염총량관리시행계획의 수립·시행 등)

- ① 광역시장·특별자치시장·시장·군수(광역시의 군수는 제외한다. 이하 같다)는 제10조에 따른 오염총량관리기본계획에 따라 다음 각 호의 사항이 포함된 오염총량관리시행계획을 환경부령으로 정하는 바에 따라 수립·시행하여야 한다.

#### 「기본방침」 제19조(시행계획 수립주체)

- ① 제16조에 따라 시행계획 수립대상지역으로 지정된 단위유역의 시행청은 해당 관할지역에 대하여 시행계획을 수립하여야 한다.

### 나. 시행절차

- 계룡시수는 '제4단계 충청남도 금강수계 수질오염총량관리 기본계획'(이하 '제4단계 충청남도 기본계획'이라 한다)에 따라 '제4단계 계룡시 시행계획'을 수립하여 충청남도지사에게 승인을 요청함
- 충청남도지사는 '금강수계법' 제11조에 따라 금강수계 오염총량관리 조사연구반 및 금강유역환경청장과 협의를 거쳐 시행계획을 승인함

### 3. 계획수립 목적 및 범위

- 총량관리단위유역(이하 '단위유역'이라 한다)의 목표수질을 달성하는 범위에서 '제4단계 충청남도 기본계획' 상의 계룡시 할당부하량을 오염원별로 할당하고 적절한 개발계획과 실현가능한 삭감계획 및 이행담보 방안 수립
- 대상물질 : 생물화학적산소요구량(BOD<sub>5</sub>), 총인(T-P)
- 계획기간 : 2021년 1월 1일 ~ 2030년 12월 31일
- 시행계획 수립대상 단위유역 및 관리대상물질
  - 갑천A(T-P), 논산A(BOD, T-P)

<표 1> 시행계획 수립대상 단위유역 및 관리대상물질

시행계획 수립대상 단위유역	관리대상물질		비고
	BOD	T-P	
갑천A	해당되지 않음	해당됨	
논산A	해당됨	해당됨	

### 4. 추진경과

- 16.06.30 : 수질오염물질 총량관리지역 지정(환경부고시 제2016-125호)
- 19.08.29 : 금강수계 시·도 경계지점 목표수질(환경부고시 제2019-154호)
- 20.09.25 : 『제4단계 계룡시 시행계획』 수립 승인 신청(계룡시 → 충청남도)
- 20.11.16 : 『제4단계 계룡시 시행계획』 수립 보완 요청(충청남도 → 계룡시)
- 21.06.30 : 『제4단계 충청남도 기본계획』 승인(환경부→충청남도)
- 21.07.07 : 충청남도 관할구역 수계구간별 목표수질(충청남도공고 제2021-1135호)
- 21.09.29 : 『제4단계 계룡시 시행계획』 보완자료 제출(계룡시 → 충청남도)

## 5. 총량관리 목표

### 가. 목표수질

- 총량관리단위구역의 목표수질은 기준년도의 수질관리 여건, 오염원의 분포, 수질 및 유량기여도, 지자체 및 배출원간 형평성, 장래 삭감가능량 및 삭감수단의 기술적, 경제적, 현실성등을 고려하여 목표연도의 달성 가능한 목표수질을 설정함

#### 「금강수계법」 제9조(오염총량관리기본방침의 수립 등)

- ① 환경부장관은 금강수계의 이용 상황과 수질 상태 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 수계구간별 목표수질을 정하고 고시하여야 한다.

- 충청남도 내 13개 단위구역 중 8개 단위구역은 환경부장관이 설정·고시(환경부고시 제2019-154호) 하였음

- 환경부 : 금분D, 금분F, 유등A, 갑천A, 병천A, 미호B, 금분H, 금분K

- '금강수계법' 제9조에 따라 환경부장관이 고시하지 않는 관할구역의 수계구간별 목표수질은 시·도지사가 목표수질을 설정하도록 하고 있으며, '기본방침' 제8조의 2항에서는 단위구역이 더 큰 시·도지사가 관계 시·도지사와 협의하여 기본계획을 수립하도록 하고 있음

- 충청남도지사 : 금분I, 금분J, 금분L, 논산A

- 충청북도지사 : 금분E

<표 2> 계룡시의 단위구역별 목표수질 및 기준유량 조건

단위구역	대상물질	목표수질 (mg/L)	평가수질(mg/L)					시행계획 수립대상	기준유량 조건
			'14~'16	'15~'17	'16~'18	'17~'19	'18~'20		
갑천A	BOD	4.1	3.2	3.1	3.3	3.5	3.4	X	저수기
	T-P	0.118	0.110	0.110	0.121	0.131	0.124	O	평수기
논산A	BOD	3.6	3.3	3.3	3.4	3.8	3.8	X	저수기
	T-P	0.134	0.121	0.117	0.136	0.144	0.146	O	평수기

## 나. 부하량 관리목표

- '기본방침' 제12조2항에 따라 기술지침에서 정하는 사항을 고려하여 할당원칙 설정하였으며, 단위유역별 목표수질을 달성할 수 있는 최종년도(2030년) 오염부하량을 단위유역별·지방자치단체별 할당
- 오염원의 규모 및 장래 변화정도를 예측하고, 수질모델링을 통하여 오염물질 배출원이 목표수질 설정지점의 수질에 미치는 영향도를 분석
- 부하량 할당방법은 하천의 오염수준에 따른 할당법, 동일삭감율 할당법, 적용 처리기술에 따른 할당법, 배출량 비례 할당법, 동일비율 할당법을 이용하여 해당 수계의 특성에 맞는 최적의 방안을 선정하여 적용하였음
- 지역 또는 배출원간의 형평성과 삭감여건 및 삭감의 효율성, 기술적·경제적 현실성 등을 고려하여 오염부하량을 할당하고 현재 하천의 수질이 양호할수록 해당유역은 보다 높은 오염부하량을 할당함

### ■ 제4단계 충청남도 기본계획 할당부하량

<표 3> 계룡시 단위유역별 기본계획 BOD 할당부하량

단위 유역	할당부하량(kg/일)											안전부하량 (kg/일)		안전율 (%)
	점					비점								
	합계	오염원			지역 개발	합계	오염원			지역 개발	점	비점		
		소계	기존 최종	자연 증감			소계	기존최종	자연 증감					
								배경부하						
갑천A	146.87	134.75	135.91	-1.16	12.12	143.34	125.46	124.52	41.65	0.94	17.88	0.00	0.00	0%
논산A	26.60	9.30	10.21	-0.91	17.30	86.55	63.89	64.43	17.11	-0.54	22.66	0.00	0.00	0%

<표 4> 계룡시 단위유역별 기본계획 T-P 할당부하량

단위 유역	할당부하량(kg/일)											안전부하량 (kg/일)		안전율 (%)
	점					비점						점	비점	
	합계	오염원			지역 개발	합계	오염원			지역 개발				
		소계	기존 최종	자연 증감			소계	기존최종	자연 증감					
								배경부하						
갑천A	14.461	11.876	11.981	-0.105	2.585	9.132	7.706	7.938	1.566	-0.232	1.426	0.000	0.000	0%
논산A	1.328	0.527	0.569	-0.042	0.801	6.092	4.535	4.535	0.642	0.000	1.557	0.000	0.000	0%

## ■ 제4단계 계룡시 시행계획 할당부하량

○ 기준배출부하량 : 기준년도(수립기준이 되는 년도, '19년) 배출부하량

○ 최초배출부하량 : 계획시작 전년도('20년) 기준의 배출부하량

⇒ 기준배출부하량('19년) + {자연증감부하량 + 개발부하량 - 삭감부하량('20년)}

○ 삭감전최종부하량 : 삭감계획 반영전 최종년도('30년)에 배출하는 부하량

⇒ 최초배출부하량('20년) + {자연증감부하량('21년 ~ '30년) + 개발부하량('21년 ~ '30년)}

○ 할당부하량 : 기본계획에서 정하여진 할당부하량

○ 지역개발부하량 : 기본계획에서 정하여진 지역개발부하량

- 개발계획 : 확정된(협의완료) 개발계획으로 인한 부하량('21년 ~ '30년)

- 여유량 : 장래 추가 개발사업을 예상하여 미리 확보하는 부하량

- 유보량 : 삭감계획을 적정 이행하는 경우 지역개발부하량으로 전환 사용가능량

○ 삭감목표부하량 : 총량관리계획기간 동안 삭감하여야 할 오염부하량

⇒ 최초배출부하량('20년) + {자연증감부하량 + 지역개발부하량('21년 ~ '30년)} - 할당부하량

○ 삭감부하량 : 삭감계획으로 인해 줄이고자 하는 오염물질의 양('21년 ~ '30년)

○ 삭감후최종부하량 : 삭감전최종부하량 - 삭감부하량

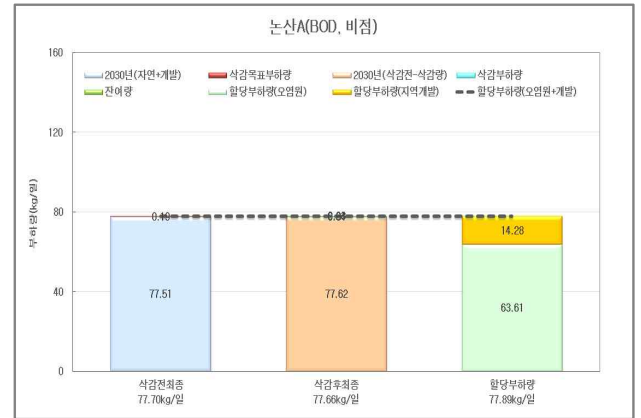
○ 잔여량 : 할당부하량 - 삭감후최종부하량

<표 5> 계룡시 단위유역별 최종년도 BOD 부하량 총괄표

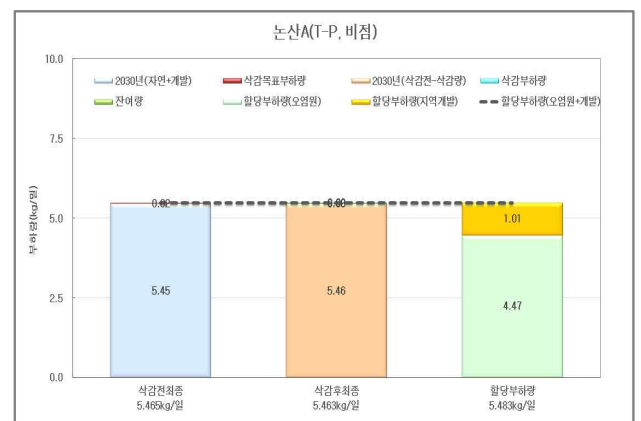
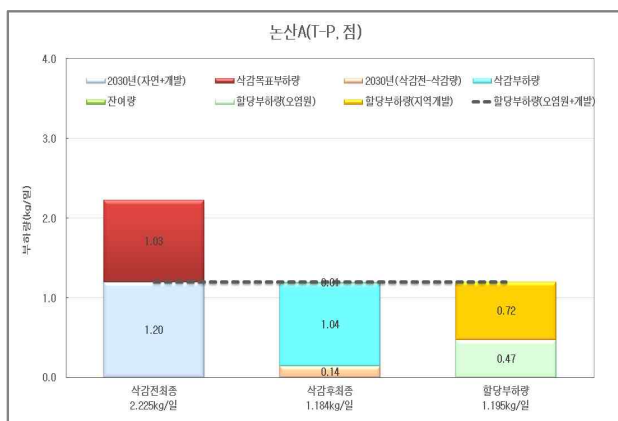
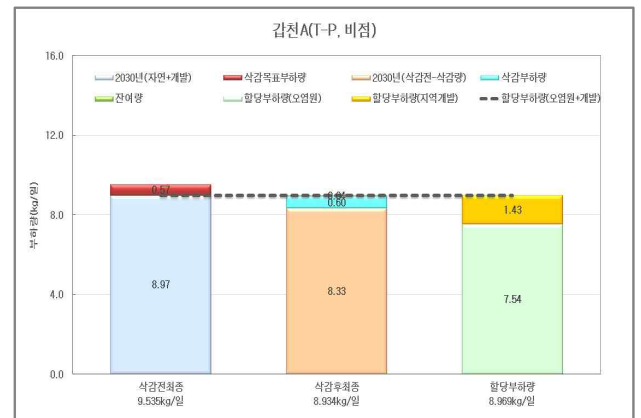
단위 유역	구분	배출부하량(kg/일)			할당부하량(kg/일)						삭감 목표 부하량 (kg/일)	삭감 부하량 (kg/일)	삭감후 최종배출 부하량 (kg/일)	잔여량 (kg/일)
		기준 년도	최초 년도	삭감전 최종	합계	오염원	지역개발							
							소계	개발 계획	여유					
									승인량	유보량				
A	B	C	D=c+d	c	d=∑d1~3	d1	d2	d3	E=C-D	F	G=C-F	H=D-G		
논산A	점	36.36	34.63	50.33	23.94	7.54	16.40	0.00	15.60	0.80	26.39	26.46	23.87	0.07
	비점	64.87	64.13	79.57	79.61	63.81	15.80	0.08	14.67	1.05	-0.04	0.04	79.53	0.08

<표 6> 계룡시 단위유역별 최종년도 T-P 부하량 총괄표

단위 유역	구분	배출부하량(kg/일)			할당부하량(kg/일)						삭감 목표 부하량 (kg/일)	삭감 부하량 (kg/일)	삭감후 최종배출 부하량 (kg/일)	잔여량 (kg/일)
		기준 년도	최초 년도	삭감전 최종	합계	오염원	지역개발							
							소계	개발 계획	여유					
									승인량	유보량				
A	B	C	D=c+d	c	d=Σd1~3	d1	d2	d3	E=C-D	F	G=C-F	H=D-G		
갑천A	점	2.858	9.818	12.410	12.515	9.930	2.585	0.028	2.040	0.517	-0.105	0.000	12.410	0.105
	비점	8.753	8.471	9.467	8.875	7.517	1.358	0.003	1.070	0.285	0.592	0.601	8.866	0.009
논산A	점	1.594	1.535	2.045	1.195	0.654	0.541	0.000	0.379	0.162	0.850	0.853	1.192	0.003
	비점	4.508	4.451	5.525	5.547	4.485	1.062	0.000	0.748	0.314	-0.022	0.002	5.523	0.024



[그림 1] 계룡시 시행계획 최종년도 BOD 할당부하량



[그림 2] 계룡시 시행계획 최종년도 T-P 할당부하량

## 1. 시행계획 대상유역 및 수질현황

### 가. 시행계획 대상유역

- 금강 상류는 전라북도 무주군에서 발원하여 용담호(댐)를 거쳐 충청남도 계룡시의 경계지점인 금본C를 경유한 후 금산군의 봉황천과 합류하고 충청남도과 충청북도의 경계지점인 금본D를 지나 대청호에 유입됨
- 금강중류인 대청호에서 유출하는 금강은 대전시, 계룡시가 위치한 갑천A 유역을 관통하는 갑천과 합류 후 충청북도와 세종시의 경계지점인 금본G를 경유하여 천안시, 충청북도 청주시 및 청원군, 세종시 등을 거친 미호천이 합류되고, 이후 세종시, 공주시, 청양군, 부여군 유역을 관류함
- 금강하류지역은 석성천과 논산천(강경천 포함)을 합류(금본 K지점)하여 충청남도의 부여군 하류지역 및 서천군과 전라북도 익산시 및 군산시를 경계로 흘러 금강하구언(금본K)을 통하여 서해로 유출됨
- 『금강수계 목표수질 설정 수계구간 및 유역』에서 충청남도에 해당하는 단위유역은 총 13개 단위유역(금본D, 금본E, 금본F, 유등A, 갑천A, 병천A, 미호B, 금본H, 금본I, 금본J, 논산A, 금본K, 금본L)임
- 계룡시의 금강수계의 단위유역 수는 총 2개이며, 단위유역별로 소유역수는 갑천A 1개, 논산A 1개임

<표 7> 계룡시 시행계획 대상 단위유역 및 소유역 면적

단위유역	소유역수(개수)		면적(km <sup>2</sup> )		계룡시 현황	
	전체	계룡시 관할	전체	계룡시 관할	단위유역 점유율	단위유역 비율
갑천A	37	1	526.55	44.24	72.9%	8.4%
논산A	32	1	665.64	16.48	27.1%	2.5%
합 계	69	2	1,192.19	60.72	100.0%	-



## 나. 단위유역 수질현황

<표 8> 계룡시 단위유역 BOD 수질현황

대상 물질	단위 유역	목표 수질 (mg/L)	연도별 평균수질							평가수질(mg/L)				
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	'14~'16	'15~'17	'16~'18	'17~'19	'18~'20
BOD	갑천A	4.1	3.4	3.1	3.1	3.1	3.4	4.0	3.8	3.2	3.1	3.3	3.5	3.4
BOD	논산A	3.6	3.6	3.2	3.0	3.6	3.4	4.0	3.8	3.3	3.3	3.4	3.8	3.8
T-P	갑천A	0.118	0.124	0.092	0.119	0.128	0.128	0.147	0.104	0.110	0.110	0.121	0.131	0.124
T-P	논산A	0.134	0.140	0.091	0.131	0.129	0.150	0.155	0.135	0.121	0.117	0.136	0.144	0.146



[그림 3] 계룡시 시행계획 단위유역도

## 2. 오염원 현황 및 전망

### 가. 오염원 조사방법

○ 오염원조사는 2019년 12월 31일 기준으로 행정구역별 현황과 계룡시의 통계연보 및 기타 현황자료와 비교·검토하여 기술지침에 따라 조사

- 생활계 : 행정구역별 인구현황, 배출원별 생활계 사용유량
- 축산계 : 행정구역별 축산현황, 축종별 사육두수 및 분뇨처리 형태
- 산업계 : 행정구역별 산업현황, 사업장별 폐수배출형태
- 양식계 : 행정구역별 양식현황, 시설면적 및 사료투여량
- 토지계 : 행정구역별 지목별 토지현황
- 매립계 : 매립시설 현황 및 방류량 및 방류수질
- 환경기초시설 : 총유입유량, 직접이송량, 방류유량, 방류농도

### 나. 오염원 전망방법

○ 오염원그룹별로 자연증감 및 개발계획에 구분하여, 동·리별로 과거 5년 추세에 근거하여 지수회귀식을 적용하여 전망하였으며, 지수회귀가 적용되지 않는 경우는 읍·면 기준으로 전망

### 다. 오염원 현황 및 전망 총괄

<표 9> 계룡시 단위유역별 오염원 현황 및 전망(자연증감+개발계획)

단위 유역	오염원	2019년 (기준년도)	2020년	2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년
갑천A	인구(인)	33,696	44,049	43,918	43,800	43,693	43,593
	물사용량 (m³/일)	가정용	8,016.2	11,470.8	11,441.2	11,414.4	11,390.1
		영업용	4,871.2	5,192.6	5,182.3	5,265.4	5,269.0
		소계	12,887.4	16,663.4	16,623.5	16,679.8	16,659.1
	축산 사육 두수 (두)	젖소	0	0	0	0	0
		한우	163	143	142	137	136
		말	0	0	0	0	0
		돼지	0	0	0	0	0
		양.사슴	35	35	35	35	35
		개	235	190	182	176	171
		가금	254	254	254	254	254
		합계	687	622	613	602	596
	폐수배출업소수(개소)	20	19	19	19	19	19
	산업폐수발생량(m³/일)	542.1	546.6	553.1	558.3	563.4	567.3
	산업폐수배출량(m³/일)	534.7	539.2	545.7	550.9	556.0	559.9
	토지 면적 (km²)	전	1.648	1.260	1.377	1.328	1.288
		답	1.761	1.309	1.283	1.241	1.219

단위 구역	오염원		2019년 (기준년도)	2020년	2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년
		과수원	0.036	0.027	0.027	0.021	0.021	0.021
		목장용지 등	0.404	0.674	0.674	0.677	0.677	0.677
		임야	27.902	27.428	27.428	27.418	27.379	27.377
		광천지 등	6.490	6.820	6.725	6.783	6.880	6.949
		대지	2.275	2.717	2.720	2.725	2.728	2.730
		공장용지	0.314	0.316	0.316	0.317	0.317	0.317
		학교용지 등	0.232	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
		주차장 등	1.945	2.192	2.193	2.233	2.234	2.244
		주유소용지	0.027	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		체육용지	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191
		유원지	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		합계	44.225	44.225	44.225	44.225	44.225	44.225
	양식장시설수(개소)		0	0	0	0	0	0
	양식장시설면적(m <sup>2</sup> )		0	0	0	0	0	0
	매립장침출수처리시설(개소)		1	1	1	1	1	1
	매립장침출수발생량(m <sup>3</sup> /일)		29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1
논산A	인구(인)		9,492	8,902	8,867	8,836	8,810	8,782
	물사용량 (m <sup>3</sup> /일)	가정용	2,264.9	2,124.7	2,116.5	2,108.8	2,102.4	2,095.8
		영업용	490.2	461.9	460.1	458.6	457.1	455.7
		소계	2,755.1	2,586.6	2,576.6	2,567.4	2,559.5	2,551.5
	축산 사육 두수 (두)	젖소	0	0	0	0	0	0
		한우	364	331	326	323	319	315
		말	0	0	0	0	0	0
		돼지	0	0	0	0	0	0
		양.사슴	2	2	2	2	2	2
		개	127	101	95	92	89	87
		가금	199	199	199	199	199	199
		합계	692	633	622	616	609	603
	폐수배출업소수(개소)		7	7	7	7	7	7
	산업폐수발생량(m <sup>3</sup> /일)		36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1
	산업폐수배출량(m <sup>3</sup> /일)		11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
	토지 면적 (km <sup>2</sup> )	전	0.935	0.938	0.941	0.944	0.946	0.948
		답	1.815	1.818	1.825	1.832	1.838	1.842
		과수원	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
		목장용지 등	0.021	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		임야	11.522	11.482	11.482	11.482	11.482	11.482
		광천지 등	0.627	0.606	0.586	0.568	0.554	0.541
		대지	0.634	0.657	0.663	0.666	0.669	0.673
		공장용지	0.032	0.033	0.034	0.034	0.035	0.035
		학교용지 등	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
		주차장 등	0.715	0.739	0.742	0.747	0.749	0.752
		주유소용지	0.010	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		체육용지	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		유원지	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		합계	16.476	16.476	16.476	16.476	16.476	16.476
	양식장시설수(개소)		0	0	0	0	0	0
	양식장시설면적(m <sup>2</sup> )		0	0	0	0	0	0
	매립장침출수처리시설(개소)		0	0	0	0	0	0
	매립장침출수발생량(m <sup>3</sup> /일)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

단위 구역	오염원		2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
갑천A	인구(인)		43,507	43,422	43,346	43,274	43,207	43,145
	물사용량 (㎥/일)	가정용	11,347.8	11,328.9	11,311.5	11,294.9	11,279.5	11,264.9
		영업용	5,249.7	5,241.8	5,235.7	5,224.8	5,219.8	5,214.9
		소계	16,597.5	16,570.7	16,547.2	16,519.7	16,499.3	16,479.8
	축산 사육 두수 (두)	젖소	0	0	0	0	0	0
		한우	135	130	130	130	129	129
		말	0	0	0	0	0	0
		돼지	0	0	0	0	0	0
		양·사슴	35	35	35	35	35	35
		개	164	160	157	154	151	149
		가금	254	254	254	254	254	254
		합계	588	579	576	573	569	567
	폐수배출업소수(개소)		19	19	19	19	19	19
	산업폐수발생량(㎥/일)		571.2	575.1	579.0	582.8	585.4	588.0
	산업폐수배출량(㎥/일)		563.8	567.7	571.6	575.4	578.0	580.6
	토지 면적 (km)	전	1.210	1.178	1.144	1.114	1.086	1.058
		답	1.165	1.148	1.130	1.117	1.100	1.090
		과수원	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		목장용지 등	0.676	0.676	0.675	0.675	0.676	0.675
		임야	27.377	27.377	27.377	27.377	27.377	27.377
		광천지 등	7.000	7.046	7.095	7.136	7.176	7.213
		대지	2.733	2.735	2.736	2.738	2.741	2.742
		공장용지	0.317	0.317	0.318	0.318	0.318	0.318
		학교용지 등	0.262	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263
		주차장 등	2.244	2.244	2.246	2.246	2.247	2.248
		주유소용지	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		체육용지	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191
		유원지	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		합계	44.225	44.225	44.225	44.225	44.225	44.225
	양식장시설수(개소)		0	0	0	0	0	0
	양식장시설면적(㎡)		0	0	0	0	0	0
	매립장침출수처리시설(개소)		1	1	1	1	1	1
	매립장침출수발생량(㎥/일)		29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1
논산A	인구(인)		8,760	8,737	8,716	8,697	8,678	8,661
	물사용량 (㎥/일)	가정용	2,090.4	2,084.9	2,080.1	2,075.5	2,071.1	2,067.3
		영업용	454.7	453.7	452.6	451.8	450.9	450.2
		소계	2,545.1	2,538.6	2,532.7	2,527.3	2,522.0	2,517.5
	축산 사육 두수 (두)	젖소	0	0	0	0	0	0
		한우	313	311	310	307	305	305
		말	0	0	0	0	0	0
		돼지	0	0	0	0	0	0
		양·사슴	2	2	2	2	2	2
		개	84	83	81	79	76	76
		가금	199	199	199	199	199	199
		합계	598	595	592	587	582	582
	폐수배출업소수(개소)		7	7	7	7	7	7
	산업폐수발생량(㎥/일)		36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1
	산업폐수배출량(㎥/일)		11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
	토지 면적	전	0.951	0.953	0.953	0.944	0.946	0.947
		답	1.848	1.853	1.856	1.824	1.827	1.831

단위 구역	오염원	2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
	(km <sup>2</sup> )	과수원	0.057	0.057	0.057	0.053	0.053
		목장용지 등	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		임야	11.482	11.482	11.482	11.401	11.401
		광천지 등	0.527	0.514	0.505	0.582	0.573
		대지	0.675	0.678	0.681	0.681	0.684
		공장용지	0.035	0.035	0.036	0.036	0.036
		학교용지 등	0.104	0.104	0.105	0.105	0.105
		주차장 등	0.754	0.757	0.758	0.807	0.808
		주유소용지	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		체육용지	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		유원지	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		합계	16.476	16.476	16.476	16.476	16.476
	양식장시설수(개소)		0	0	0	0	0
	양식장시설면적(m <sup>2</sup> )		0	0	0	0	0
	매립장침출수처리시설(개소)		0	0	0	0	0
	매립장침출수발생량(m <sup>3</sup> /일)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### 3. 오염부하량 현황 및 전망

#### 가. 오염부하량 산정방법

##### ○ 오·폐수 발생유량

- 발생원단위는 실측자료를 우선으로 하되 실측자료가 없는 경우 '기술지침'에서 제시하는 발생원단위를 적용

##### ○ 발생부하량

- 발생부하량 = 오염원(인구, 오·폐수량, 축산두수, 지목·양식면적) × 발생부하원단위

##### ○ 배출부하량

- 오염원 그룹별로 배출경로, 배출유형, 직접이송, 개별삭감, 관거유입, 관거배출량, 환경기초시설 분석으로 구분하여 산정(BOD, T-N, T-P)
- 일최대배출량 산정을 위한 환경기초시설의 기준배출수질은 '기술지침' 및 염총량 관리시행계획 이행평가 기준'에 따라 산정

## 나. 오염물질 발생부하량 현황 및 전망

### 1) BOD 발생부하량

<표 10> 계룡시 단위유역별 BOD 발생부하량 현황 및 전망(자연증감+개발계획)

단위유역	오염원 그룹	연도별 BOD 발생부하량(kg/일)					
		2019년 (기준년도)	2020년	2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년
갑천A	생활계	2,558.50	3,152.65	3,144.31	3,155.34	3,150.90	3,143.65
	축산계	91.96	80.78	80.05	77.26	76.58	76.51
	산업계	611.68	613.20	615.36	617.09	618.82	620.12
	토지계	131.11	135.98	136.49	136.70	136.50	136.37
	양식계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	0.27	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96
	합계	3,393.52	3,985.57	3,979.17	3,989.35	3,985.76	3,979.61
논산A	생활계	564.51	529.81	527.80	525.93	524.35	522.71
	축산계	195.53	177.73	175.31	173.33	171.24	169.27
	산업계	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
	토지계	47.40	48.34	48.49	48.61	48.71	48.79
	양식계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	합계	810.46	758.90	754.62	750.89	747.32	743.79
단위유역	오염원 그룹	연도별 BOD 발생부하량(kg/일)					
		2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
갑천A	생활계	3,138.13	3,132.53	3,127.60	3,122.05	3,117.73	3,113.66
	축산계	75.84	73.11	73.06	73.01	72.36	72.32
	산업계	621.41	622.71	624.01	625.31	626.17	627.04
	토지계	136.21	136.11	135.98	135.84	135.72	135.62
	양식계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96
	합계	3,974.55	3,967.42	3,963.61	3,959.17	3,954.94	3,951.60
논산A	생활계	521.34	520.00	518.80	517.68	516.60	515.65
	축산계	168.18	166.84	166.51	164.86	163.78	163.48
	산업계	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
	토지계	48.91	48.98	49.06	49.45	49.51	49.57
	양식계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	합계	741.45	738.84	737.39	735.01	732.91	731.72

## 2) T-P 발생부하량

<표 11> 계룡시 단위유역별 T-P 발생부하량 현황 및 전망(자연증감+개발계획)

단위유역	오염원 그룹	연도별 T-P 발생부하량(kg/일)					
		2019년 (기준년도)	2020년	2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년
갑천A	생활계	68.311	83.179	82.961	83.320	83.216	83.023
	축산계	6.394	5.612	5.559	5.366	5.318	5.312
	산업계	6.348	6.406	6.490	6.558	6.625	6.675
	토지계	8.366	8.145	8.296	8.233	8.171	8.113
	양식계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	0.129	1.420	1.420	1.420	1.420	1.420
	합계	89.548	104.762	104.726	104.897	104.750	104.543
논산A	생활계	14.669	13.768	13.716	13.668	13.626	13.584
	축산계	13.425	12.199	12.030	11.894	11.750	11.615
	산업계	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	토지계	3.583	3.618	3.631	3.640	3.650	3.658
	양식계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	31.752	29.660	29.452	29.277	29.101	28.932
단위유역	오염원 그룹	연도별 T-P 발생부하량(kg/일)					
		2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
갑천A	생활계	82.880	82.734	82.606	82.457	82.346	82.240
	축산계	5.264	5.077	5.072	5.067	5.022	5.018
	산업계	6.726	6.776	6.827	6.877	6.911	6.944
	토지계	8.056	8.005	7.954	7.910	7.865	7.823
	양식계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	1.420	1.420	1.420	1.420	1.420	1.420
	합계	104.346	104.012	103.879	103.731	103.564	103.445
논산A	생활계	13.548	13.514	13.483	13.453	13.425	13.401
	축산계	11.539	11.447	11.424	11.310	11.236	11.216
	산업계	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	토지계	3.666	3.673	3.679	3.686	3.692	3.697
	양식계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	28.828	28.709	28.661	28.524	28.428	28.389

## 다. 오염물질 배출부하량 현황 및 전망

### 1) BOD 배출부하량

<표 12> 계룡시 단위유역별 BOD 배출부하량 현황 및 전망(자연증감+개발계획-삭감계획)

단위유역	오염원 그룹	점/ 비점	연도별 BOD 배출부하량(kg/일)					
			2019년 (기준년도)	2020년	2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년
갑천A	생활계	점	53.99	135.31	135.24	135.62	135.61	135.54
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	축산계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	8.20	7.21	7.15	6.90	6.84	6.83
	산업계	점	0.43	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	토지계	점	0.17	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65
		비점	131.11	133.28	133.79	133.82	133.62	133.49
	양식계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	점	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	합계	점	54.59	137.37	137.30	137.68	137.67	137.61
		비점	139.31	140.49	140.94	140.72	140.46	140.32
논산A	생활계	점	36.26	34.53	34.45	34.32	34.27	34.15
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	축산계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	17.47	15.88	15.66	15.48	15.31	15.12
	산업계	점	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	토지계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	47.40	48.25	48.40	48.52	48.62	48.70
	양식계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	합계	점	36.36	34.63	34.55	34.42	34.37	34.25
		비점	64.87	64.13	64.06	64.00	63.93	63.82
단위유역	오염원 그룹	점/ 비점	연도별 BOD 배출부하량(kg/일)					
			2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
갑천A	생활계	점	135.52	135.44	135.43	135.37	135.37	135.30
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	축산계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	6.77	6.54	6.53	6.53	6.46	6.46
	산업계	점	1.40	1.40	1.40	1.41	1.41	1.41
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	토지계	점	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
		비점	133.33	133.23	133.10	132.96	132.84	122.81
	양식계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
매립계	점	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02



단위유역	오염원 그룹	점/ 비점	연도별 BOD 배출부하량(kg/일)					
			2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
	합계	비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		점	137.59	137.51	137.50	137.45	137.45	137.38
논산A	생활계	비점	140.10	139.77	139.63	139.49	139.30	129.27
		점	34.11	34.00	33.96	33.91	33.83	7.37
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	축산계	비점	15.03	14.90	14.87	14.73	14.63	14.60
		점	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	산업계	비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	토지계	비점	48.82	48.89	48.97	49.13	49.19	49.21
		점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	양식계	비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	합계	비점	34.21	34.10	34.06	34.01	33.93	7.47
		점	63.85	63.79	63.84	63.86	63.82	63.81

## 2) T-P 배출부하량

<표 13> 계룡시 단위유역별 T-P 배출부하량 현황 및 전망(자연증감+개발계획-삭감계획)

단위유역	오염원 그룹	점/ 비점	연도별 T-P 배출부하량(kg/일)					
			2019년 (기준년도)	2020년	2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년
갑천A	생활계	점	2.341	8.184	8.177	8.199	8.197	8.192
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	축산계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.387	0.339	0.336	0.324	0.321	0.321
	산업계	점	0.048	0.175	0.176	0.177	0.179	0.180
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	토지계	점	0.002	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		비점	8.366	8.132	8.283	8.219	8.157	8.099
	양식계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	점	0.467	1.445	1.450	1.455	1.458	1.462
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	점	2.858	9.818	9.817	9.845	9.848	9.848
		비점	8.753	8.471	8.619	8.543	8.478	8.420
논산A	생활계	점	1.592	1.533	1.529	1.524	1.522	1.518
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	축산계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.925	0.839	0.829	0.819	0.809	0.799
	산업계	점	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	토지계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	3.583	3.612	3.625	3.634	3.644	3.652

단위유역	오염원 그룹	점/ 비점	연도별 T-P 배출부하량(kg/일)					
			2019년 (기준년도)	2020년	2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년
	양식계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	점	1.594	1.535	1.531	1.526	1.524	1.520
		비점	4.508	4.451	4.454	4.453	4.453	4.451
단위유역	오염원 그룹	점/ 비점	연도별 T-P 배출부하량(kg/일)					
			2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
갑천A	생활계	점	8.190	8.184	8.183	8.179	8.177	8.174
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	축산계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.318	0.307	0.307	0.307	0.304	0.303
	산업계	점	0.180	0.181	0.182	0.183	0.184	0.185
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	토지계	점	0.014	0.014	0.014	0.015	0.015	0.015
		비점	8.042	7.991	7.940	7.896	7.851	7.208
	양식계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	점	1.465	1.469	1.471	1.475	1.477	1.479
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
논산A	생활계	점	1.515	1.510	1.507	1.506	1.503	0.649
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	축산계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.795	0.789	0.787	0.779	0.773	0.772
	산업계	점	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	토지계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	3.660	3.667	3.673	3.680	3.686	3.689
	양식계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	점	1.517	1.512	1.509	1.508	1.505	0.651
		비점	4.455	4.456	4.460	4.459	4.459	4.461

## 4. 지역개발계획

### 가. 개발계획 조사

○ ‘기본방침’ 제27조(관리대상 지역개발사업)에 따른 개발사업

### 나. 개발부하량 총괄

<표 14> 계룡시 단위유역별 지역개발부하량 총괄(누적)

단위 유역	대상 물질	준공 년도	지역개발부하량(kg/일)												
			합계			개발계획						여유량			
						기승인			추가계획			승인량		유보량	
			계획 건수	점	비점	계획 건수	점	비점	계획 건수	점	비점	점	비점	점	비점
갑천A	BOD	2021	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2022	2	0.41	0.19	2	0.41	0.19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2023	3	0.46	0.19	3	0.46	0.19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2024	4	0.46	0.21	4	0.46	0.21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2025	4	0.46	0.21	4	0.46	0.21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2026	4	0.46	0.21	4	0.46	0.21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2027	4	0.46	0.21	4	0.46	0.21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2028	4	0.46	0.21	4	0.46	0.21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2029	4	0.46	0.21	4	0.46	0.21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2030	4	0.88	0.85	4	0.46	0.21	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.64
갑천A	T-P	2021	0	1.680	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	1.680	0.000	0.000	0.000
		2022	2	1.743	0.043	2	0.025	0.003	0	0.000	0.000	1.718	0.040	0.000	0.000
		2023	3	1.787	0.099	3	0.028	0.003	0	0.000	0.000	1.759	0.096	0.000	0.000
		2024	4	1.827	0.151	4	0.028	0.003	0	0.000	0.000	1.799	0.148	0.000	0.000
		2025	4	1.868	0.208	4	0.028	0.003	0	0.000	0.000	1.840	0.205	0.000	0.000
		2026	4	2.246	0.457	4	0.028	0.003	0	0.000	0.000	1.879	0.267	0.339	0.187
		2027	4	2.325	0.530	4	0.028	0.003	0	0.000	0.000	1.919	0.320	0.378	0.207
		2028	4	2.406	0.603	4	0.028	0.003	0	0.000	0.000	1.959	0.369	0.419	0.231
		2029	4	2.494	0.682	4	0.028	0.003	0	0.000	0.000	2.000	0.423	0.466	0.256
		2030	4	2.585	1.358	4	0.028	0.003	0	0.000	0.000	2.040	1.070	0.517	0.285
논산A	BOD	2021	0	0.00	11.83	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	11.83	0.00	0.00
		2022	0	0.00	12.16	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	12.16	0.00	0.00
		2023	0	0.00	12.51	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	12.51	0.00	0.00
		2024	0	0.00	12.88	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	12.88	0.00	0.00
		2025	0	0.00	13.16	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	13.16	0.00	0.00
		2026	0	0.00	14.16	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	13.47	0.00	0.69
		2027	0	0.00	14.51	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	13.74	0.00	0.77
		2028	1	0.00	14.96	1	0.00	0.08	0	0.00	0.00	0.00	14.03	0.00	0.85
		2029	1	0.00	15.40	1	0.00	0.08	0	0.00	0.00	0.00	14.37	0.00	0.95
		2030	1	16.40	15.80	1	0.00	0.08	0	0.00	0.00	15.60	14.67	0.80	1.05
논산A	T-P	2021	0	0.000	0.619	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.619	0.000	0.000
		2022	0	0.000	0.635	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.635	0.000	0.000
		2023	0	0.000	0.649	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.649	0.000	0.000
		2024	0	0.000	0.664	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.664	0.000	0.000
		2025	0	0.000	0.677	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.677	0.000	0.000
		2026	0	0.000	0.895	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.689	0.000	0.206
		2027	0	0.000	0.933	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.704	0.000	0.229
		2028	1	0.000	0.974	1	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.720	0.000	0.254
		2029	1	0.000	1.016	1	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.733	0.000	0.283
		2030	1	0.541	1.062	1	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.379	0.748	0.162	0.314

## 5. 삭감계획

### 가. 삭감계획 조사

○ ‘기본방침’ 제15조(삭감부하량 및 삭감계획) 제3항에 따른 삭감사업

- 삭감계획에는 삭감방법별 처리규모, 사업기간, 처리효율 및 삭감부하량, 비용(재원별), 관련계획(하수도정비기본계획 등)의 반영여부 등에 관한 사항이 포함

### 나. 삭감부하량 총괄

<표 15> 단위유역별 삭감계획 총괄

단위유역	최초 삭감부하량(kg/일)					4단계 삭감부하량(kg/일)				
	계획건수	BOD		T-P		계획건수	BOD		T-P	
		점	비점	점	비점		점	비점	점	비점
갑천A	0	0.00	0.00	0.000	0.000	2	0.00	9.93	0.000	0.601
논산A	0	0.00	0.00	0.000	0.000	4	26.46	0.04	0.853	0.002

<표 16> 단위유역별 4단계 삭감계획 총괄

단위유역	삭감구분	삭감방안	계획건수	삭감대상오염원	삭감부하량(kg/일)			
					BOD		T-P	
					점	비점	점	비점
갑천A	공동처리삭감	환경기초시설 신·증설(관로신설)	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		환경기초시설 관로확대	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		환경기초시설 관로정비	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		환경기초시설 방류수 수질개선	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		간이공공하수처리시설	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		합류식하수도 월류수 저감시설	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		가축분뇨공공처리시설 신설	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		기타 공동처리삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		소계	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
	개별처리삭감	오수처리시설 삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		폐수처리시설 삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		비점오염저감시설 신·증설	1	토지계	0.00	9.81	0.000	0.597
		농업비점오염 저감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		도로비점오염 저감	1	토지계	0.00	0.12	0.000	0.004
		기타 개별처리삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		소계	2	-	0.00	9.93	0.000	0.601
논산A	공동처리삭감	합계	2	-	0.00	9.93	0.000	0.601
		환경기초시설 신·증설(관로신설)	3	생활계	26.46	0.00	0.853	0.000
		환경기초시설 관로확대	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		환경기초시설 관로정비	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		환경기초시설 방류수 수질개선	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		간이공공하수처리시설	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000

단위 구역	삭감 구분	삭감방안	계획 건수	삭감대상 오염원	삭감부하량(kg/일)			
					BOD		T-P	
					점	비점	점	비점
		합류식하수도 월류수 저감시설	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		가축분뇨공공처리시설 신설	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		기타 공동처리삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		소계	3	-	26.46	0.00	0.853	0.000
	개별처리 삭감	오수처리시설 삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		폐수처리시설 삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		비점오염저감시설 신·증설	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		농업비점오염 저감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		도로비점오염 저감	1	토지계	0.00	0.04	0.000	0.002
		기타 개별처리삭감	0	-	0.00	0.00	0.000	0.000
		소계	1	-	0.00	0.04	0.000	0.002
		합계	4	-	26.46	0.04	0.853	0.002

<표 17> 계룡시 삭감계획 총괄표(최초삭감)

단위 구역	삭감 구분	삭감계획명	기본 계획 포함	기존/ 신규	행정 구역 (위치)	준공 년도	시설 용량 (m³/일)	삭감부하량 (kg/일)			
								BOD		T-P	
								점	비점	점	비점
없음											

<표 18> 계룡시 삭감계획 총괄표(4단계 삭감)

단위 구역	삭감 구분		삭감계획명	기본 계획 포함	기존/ 신규	행정 구역 (위치)	준공 년도	시설 용량 (m³/일)	삭감부하량 (kg/일)			
									BOD		T-P	
									점	비점	점	비점
갑천A	개별 처리	1	계룡시도로청소	유	신규	금암동	2030	-	0.00	0.12	0.000	0.004
	개별 처리	2	정장제 생태공원조성	유	신규	신도안면	2030	-	0.00	9.81	0.000	0.597
	합계								0.00	9.93	0.000	0.601
논산A	공동 처리	1	계룡시공공 하수처리시설	유	기존	두마면	2030	29,000	4.44	0.00	0.276	0.000
	공동 처리	2	계룡광석마을 하수처리시설	유	신규	엄사면	2030	110	10.76	0.00	0.264	0.000
	공동 처리	3	계룡향한마을 하수처리시설	유	신규	엄사면	2030	170	11.26	0.00	0.313	0.000
	개별 처리	4	계룡시도로청소	유	신규	금암동	2030	-	0.00	0.04	0.000	0.002
	합계								26.46	0.04	0.853	0.002

## 6. 총량관리 할당부하량 및 연차별 할당부하량

### 가. 총량관리 할당부하량

#### 1) BOD

<표 19> 계룡시 최종년도 오염원그룹별 BOD 할당부하량 할당내역

단위 유역	오염원 그룹	구분	배출부하량(kg/일)			할당부하량(kg/일)						삭감 목표 부하량 (kg/일)	삭감 부하량 (kg/일)	삭감후 최종배출 부하량 (kg/일)	잔여량 (kg/일)
			기준 년도	최초 년도	삭감전 최종	합계	오염원	지역개발							
								소계	개발 계획	여유					
										승인량	유보량				
A	B	C	D=c+d	c	d=Σd1~3	d1	d2	d3	E=C-D	F	G=C-F	H=D-G			
논산A	생활계	점	36.26	34.53	50.01	23.62	7.44	16.18	0.00	15.39	0.79	26.39	26.46	23.55	0.07
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	축산계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	17.47	15.88	18.20	18.22	14.62	3.60	0.00	3.36	0.24	-0.02	0.00	18.20	0.02
	산업계	점	0.10	0.10	0.32	0.32	0.10	0.22	0.00	0.21	0.01	0.00	0.00	0.32	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	토지계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	47.40	48.25	61.37	61.39	49.19	12.20	0.08	11.31	0.81	-0.02	0.04	61.33	0.06
	양식계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	합계	점	36.36	34.63	50.33	23.94	7.54	16.40	0.00	15.60	0.80	26.39	26.46	23.87	0.07
		비점	64.87	64.13	79.57	79.61	63.81	15.80	0.08	14.67	1.05	-0.04	0.04	79.53	0.08

#### 2) T-P

<표 20> 계룡시 최종년도 오염원그룹별 T-P 할당부하량 할당내역

단위 유역	오염원 그룹	구분	배출부하량(kg/일)			할당부하량(kg/일)						삭감 목표 부하량 (kg/일)	삭감 부하량 (kg/일)	삭감후 최종배출 부하량 (kg/일)	잔여량 (kg/일)
			기준 년도	최초 년도	삭감전 최종	합계	오염원	지역개발							
								소계	개발 계획	여유					
										승인량	유보량				
			A	B	C	D=C+D	c	d=Σd1~3	d1	d2	d3	E=C-D	F	G=C-F	H=D-G
갑천A	생활계	점	2.341	8.184	10.295	10.382	8.233	2.149	0.028	1.693	0.428	-0.087	0.000	10.295	0.087
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	축산계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.387	0.339	0.358	0.358	0.303	0.055	0.000	0.044	0.011	0.000	0.000	0.358	0.000
	산업계	점	0.048	0.175	0.233	0.235	0.187	0.048	0.000	0.038	0.010	-0.002	0.000	0.233	0.002
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	토지계	점	0.002	0.014	0.019	0.019	0.015	0.004	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.019	0.000
		비점	8.366	8.132	9.109	8.517	7.214	1.303	0.003	1.026	0.274	0.592	0.601	8.508	0.009
	양식계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	점	0.467	1.445	1.863	1.879	1.495	0.384	0.000	0.306	0.078	-0.016	0.000	1.863	0.016
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	점	2.858	9.818	12.410	12.515	9.930	2.585	0.028	2.040	0.517	-0.105	0.000	12.410	0.105
		비점	8.753	8.471	9.467	8.875	7.517	1.358	0.003	1.070	0.285	0.592	0.601	8.866	0.009
논산A	생활계	점	1.592	1.533	2.041	1.191	0.652	0.539	0.000	0.377	0.162	0.850	0.853	1.188	0.003

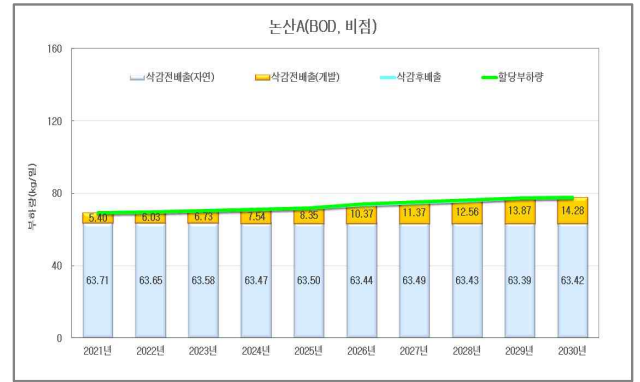
단위 유역	오염원 그룹	구분	배출부하량(kg/일)			할당부하량(kg/일)						삭감 목표 부하량 (kg/일)	삭감 부하량 (kg/일)	삭감후 최종배출 부하량 (kg/일)	잔여량 (kg/일)
			기준 년도	최초 년도	삭감전 최종	합계	오염원	지역개발							
								소계	개발 계획	여유					
										승인량	유보량				
A	B	C	D=c+d	c	d=Σd1~3	d1	d2	d3	E=C-D	F	G=C-F	H=D-G			
	축산계	비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.925	0.839	0.956	0.960	0.776	0.184	0.000	0.130	0.054	-0.004	0.000	0.956	0.004
	산업계	점	0.002	0.002	0.004	0.004	0.002	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	토지계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	3.583	3.612	4.569	4.587	3.709	0.878	0.000	0.618	0.260	-0.018	0.002	4.567	0.020
	양식계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	매립계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	점	1.594	1.535	2.045	1.195	0.654	0.541	0.000	0.379	0.162	0.850	0.853	1.192	0.003
		비점	4.508	4.451	5.525	5.547	4.485	1.062	0.000	0.748	0.314	-0.022	0.002	5.523	0.024

## 나. 연차별 할당부하량

### 1) BOD

<표 21> 계룡시 연차별 BOD 할당부하량 총괄표

단위 유역	구분		연차별 BOD 할당부하량(kg/일)									
			2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년	2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
논산A	최초배출 부하량	점	34.63	34.63	34.63	34.63	34.63	34.63	34.63	34.63	34.63	34.63
		비점	64.13	64.13	64.13	64.13	64.13	64.13	64.13	64.13	64.13	64.13
	자연증감 부하량	점	-0.08	-0.21	-0.26	-0.38	-0.42	-0.53	-0.57	-0.62	-0.70	-0.70
		비점	-0.07	-0.13	-0.20	-0.31	-0.28	-0.34	-0.29	-0.35	-0.39	-0.36
	지역 개발 부하 량	개발 계획	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.08
		여유량	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.60
			비점	11.83	12.16	12.51	12.88	13.16	13.47	13.74	14.03	14.67
		유보량	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.77	0.85	1.05
		합계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.40
			비점	11.83	12.16	12.51	12.88	13.16	14.16	14.51	14.96	15.80
	삭감전 배출부하량	점	34.55	34.42	34.37	34.25	34.21	34.10	34.06	34.01	33.93	50.33
		비점	75.89	76.16	76.44	76.70	77.01	77.95	78.35	78.74	79.14	79.57
	삭감부하량	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.46
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	삭감후 배출하량	점	34.55	34.42	34.37	34.25	34.21	34.10	34.06	34.01	33.93	23.87
		비점	75.89	76.16	76.44	76.70	77.01	77.95	78.35	78.74	79.14	79.53
	잔여량	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
		비점	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	오염원 할당부하량	점	34.55	34.42	34.37	34.25	34.21	34.10	34.06	34.01	33.93	7.54
		비점	64.12	64.07	64.00	63.89	63.93	63.87	63.92	63.86	63.82	63.81
	할당부하량	점	34.55	34.42	34.37	34.25	34.21	34.10	34.06	34.01	33.93	23.94
		비점	75.95	76.23	76.51	76.77	77.09	78.03	78.43	78.82	79.22	79.61



[그림 4] 계룡시 연차별 BOD 할당부하량

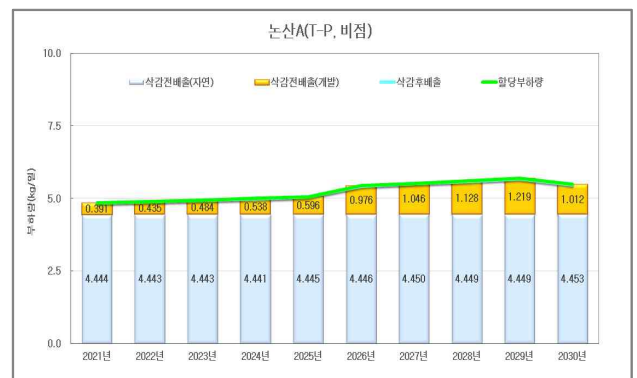
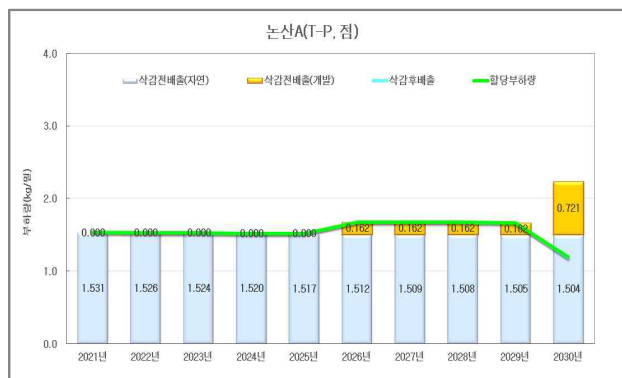
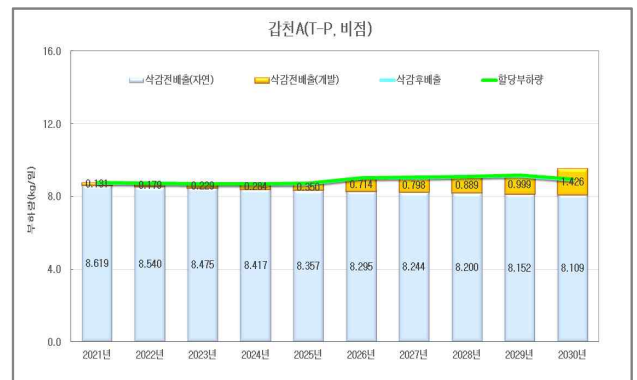
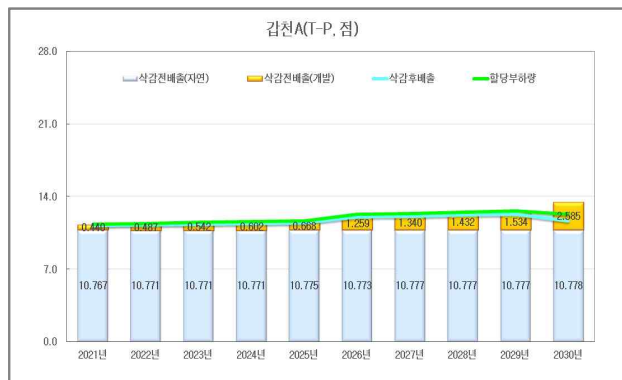
## 2) T-P

<표 22> 계룡시 연차별 T-P 할당부하량 총괄표

단위 구역	구분		연차별 T-P 할당부하량(kg/일)										
			2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년	2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)	
갑천A	최초배출 부하량	점	9.818	9.818	9.818	9.818	9.818	9.818	9.818	9.818	9.818	9.818	
		비점	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	
	자연증감 부하량	점	-0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.004	0.006	0.007	0.007	
		비점	0.148	0.069	0.004	-0.054	-0.114	-0.176	-0.227	-0.271	-0.319	-0.362	
	지 역 개 발 부 하 량	개발 계획	점	0.000	0.025	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
			비점	0.000	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		여유량	점	1.680	1.718	1.759	1.799	1.840	1.879	1.919	1.959	2.000	2.040
			비점	0.000	0.040	0.096	0.148	0.205	0.267	0.320	0.369	0.423	1.070
		유보량	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.339	0.378	0.419	0.466	0.517
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.187	0.207	0.231	0.256	0.285
		합계	점	1.680	1.743	1.787	1.827	1.868	2.246	2.325	2.406	2.494	2.585
			비점	0.000	0.043	0.099	0.151	0.208	0.457	0.530	0.603	0.682	1.358
	식감전 배출부하량	점	11.497	11.563	11.607	11.647	11.689	12.066	12.147	12.230	12.319	12.410	
		비점	8.619	8.583	8.574	8.568	8.565	8.752	8.774	8.803	8.834	9.467	
	식감부하량	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.601	
	식감후 배출하량	점	11.497	11.563	11.607	11.647	11.689	12.066	12.147	12.230	12.319	12.410	
		비점	8.619	8.583	8.574	8.568	8.565	8.752	8.774	8.803	8.834	8.866	
	잔여량	점	0.087	0.088	0.091	0.093	0.095	0.097	0.099	0.101	0.102	0.105	
		비점	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.009	
	오염원 할당부하량	점	9.904	9.908	9.911	9.913	9.916	9.917	9.921	9.925	9.927	9.930	
		비점	8.619	8.540	8.476	8.418	8.359	8.297	8.247	8.203	8.155	7.517	
할당부하량	점	11.584	11.651	11.698	11.740	11.784	12.163	12.246	12.331	12.421	12.515		
	비점	8.619	8.583	8.575	8.569	8.567	8.754	8.777	8.806	8.837	8.875		
논산A	최초배출 부하량	점	1.535	1.535	1.535	1.535	1.535	1.535	1.535	1.535	1.535	1.535	
		비점	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	
	자연증감 부하량	점	-0.004	-0.009	-0.011	-0.015	-0.018	-0.023	-0.026	-0.027	-0.030	-0.031	
		비점	0.003	0.002	0.002	0.000	0.004	0.005	0.009	0.008	0.008	0.012	
	지 역 개	개발 계획	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



단위 구역	구분		연차별 T-P 할당부하량(kg/일)									
			2021년 (시작년도)	2022년	2023년	2024년	2025년 (중간년도)	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년 (최종년도)
	발부하량	여유량	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.379
			비점	0.619	0.635	0.649	0.664	0.677	0.689	0.704	0.720	0.748
		유보량	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.162
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.206	0.229	0.254	0.314
		합계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.541
			비점	0.619	0.635	0.649	0.664	0.677	0.895	0.933	0.974	1.062
	삭감전 배출부하량	점	1.531	1.526	1.524	1.520	1.517	1.512	1.509	1.508	1.505	2.045
		비점	5.073	5.088	5.102	5.115	5.132	5.351	5.393	5.433	5.475	5.525
	삭감부하량	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.853
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	삭감후 배출하량	점	1.531	1.526	1.524	1.520	1.517	1.512	1.509	1.508	1.505	1.192
		비점	5.073	5.088	5.102	5.115	5.132	5.351	5.393	5.433	5.475	5.523
	잔여량	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
		비점	0.019	0.021	0.021	0.022	0.022	0.022	0.023	0.023	0.023	0.024
	오염원 할당부하량	점	1.531	1.526	1.524	1.520	1.517	1.512	1.509	1.508	1.505	0.654
		비점	4.473	4.474	4.474	4.473	4.477	4.478	4.483	4.482	4.482	4.485
	할당부하량	점	1.531	1.526	1.524	1.520	1.517	1.512	1.509	1.508	1.505	1.195
		비점	5.092	5.109	5.123	5.137	5.154	5.373	5.416	5.456	5.498	5.547



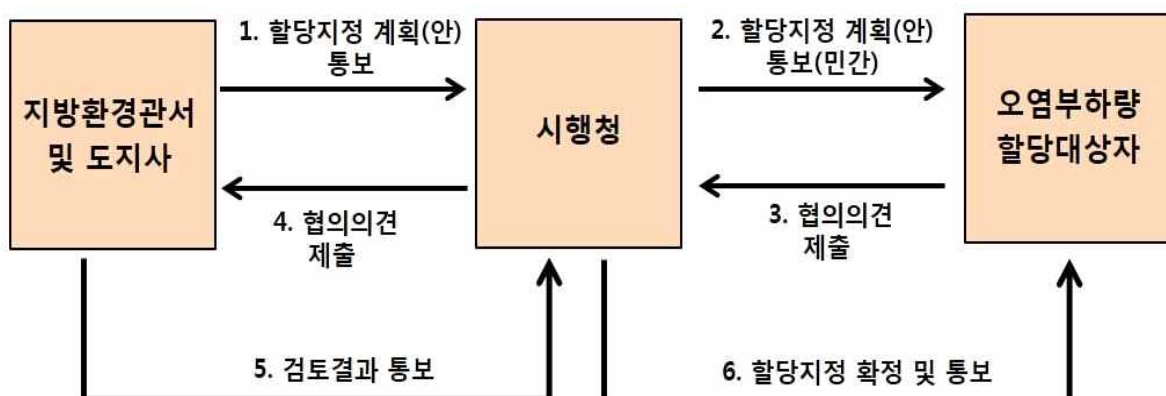
[그림 5] 계룡시 연차별 T-P 할당부하량

## 7. 할당대상시설 지정현황

### 가. 법적근거 및 지정절차

#### 「금강수계법」 제12조(사업장별 오염부하량의 할당 등)

- ① 환경부장관 또는 광역시장·특별자치시장·시장·군수는 제9조제1항에 따른 목표수질을 달성·유지하기 위하여 필요하다고 인정되면 다음 각 호의 규정에 따른 방류수 수질기준 또는 허가배출기준이나 배출허용기준을 적용받는 자 중 환경부령으로 정하는 자에 대하여 환경부령으로 정하는 바에 따라 최종방류구별·단위기간별로 오염부하량을 할당하거나 배출량을 지정할 수 있다. 이 경우 환경부장관 또는 광역시장·특별자치시장·시장·군수는 이해관계자가 지정 내용을 미리 알 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.
- ③ 환경부장관 또는 광역시장·특별자치시장·시장·군수는 제1항에 따라 오염부하량을 할당하거나 배출량을 지정하려면 미리 이해관계자의 의견을 들어야 한다.
- ⑥ 환경부장관 또는 광역시장·특별자치시장·시장·군수는 제1항에 따라 할당된 오염부하량 또는 지정된 배출량을 초과하여 배출하는 사업자에게 오염방지시설의 개선 등 필요한 조치를 명할 수 있다.
- ⑧ 환경부장관 또는 광역시장·특별자치시장·시장·군수는 제6항에 따른 조치명령을 받은 자가 그 명령을 이행하지 아니하거나 기간 내에 이행하였더라도 검사 결과 제1항에 따라 할당된 오염부하량 또는 지정된 배출량을 계속 초과하면 그 시설의 전부 또는 일부에 대하여 6개월 이내의 조업정지를 명하거나 시설의 폐쇄를 명할 수 있다.



[그림 6] 할당시설 지정절차

## 나. 할당시설 지정현황

- '제4단계 계룡시 시행계획' 대상지역에 위치한 할당대상시설은 1개소이며, 할당 대상자의 의견을 반영하여 할당부하량을 지정하였음
- 장래 오염원 전망(자연증감+개발계획)에 따른 인구변화, 산업시설변화 등을 반영하여 할당대상시설 계획유량 및 계획수질 산정하였음
- 하수처리구역 확대 및 환경기초시설 신·증설에 따른 계획유량을 반영하여 할당부하량을 지정하였으며, 향후 운영상황에 따라 할당부하량을 조정할 계획임

### 1) BOD

〈표 23〉 계룡시 BOD 할당시설 지정현황

단위 유역	시설구분	할당시설명	기존/ 신규	시설 용량 (m³/일)	기준년도			최종년도			비고
					평균 유량 (m³/일)	기준 수질 (mg/L)	배출 부하량 (kg/일)	계획 유량 (m³/일)	계획 수질 (mg/L)	할당 부하량 (kg/일)	
갑천A	공공하수 처리시설	계룡시공공 하수처리시설	기존	27,000	15,969	1.7	27.15	-	-	-	미수립
단위 유역	할당시설명	할당부하량 이행시기(kg/일)									
		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
갑천A	계룡시공공하수처리시설	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 2) T-P

〈표 24〉 계룡시 T-P 할당시설 지정현황

단위 유역	시설구분	할당시설명	기존/ 신규	시설 용량 (m³/일)	기준년도			최종년도			비고
					평균 유량 (m³/일)	기준 수질 (mg/L)	배출 부하량 (kg/일)	계획 유량 (m³/일)	계획 수질 (mg/L)	할당 부하량 (kg/일)	
갑천A	공공하수 처리시설	계룡시공공 하수처리시설	기존	27,000	15,969	0.050	0.798	23,733	0.250	5.933	할당
단위 유역	할당시설명	할당부하량 이행시기(kg/일)									
		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
갑천A	계룡시공공하수처리시설	5.933	5.933	5.933	5.933	5.933	5.933	5.933	5.933	5.933	5.933

## 8. 삭감이행계획

- 하수도정비기본계획, 물재이용 관리계획, 풍수재해 기본계획, 가축분뇨관리 기본계획, 통합집중형 개선계획, 비점저감 관련계획 등 삭감계획

<표 25> 계룡시 단위유역별 삭감부하량 총괄

대상 물질	단위 유역	삭감부하량(kg/일)								
		합계			할당방법에 의한 삭감			할당이외의 방법에 의한 삭감		
		계획 건수	점	비점	계획 건수	점	비점	계획 건수	점	비점
BOD	갑천A	2	0.00	9.93	0	0.00	0.00	2	0.00	9.93
	논산A	2	26.46	0.04	0	0.00	0.00	2	26.46	0.04
T-P	갑천A	4	0.000	0.601	0	0.000	0.000	4	0.000	0.601
	논산A	4	0.853	0.002	0	0.000	0.000	4	0.853	0.002

<표 26> 삭감계획 설치 일정 및 삭감부하량

삭감계획	삭감계획 설치 일정(년) 및 삭감부하량(kg/일)											
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
계룡광석마을하수처리시설								음영	음영	음영		
계룡향안마을하수처리시설								음영	음영	음영		
계룡시공공하수처리시설								음영	음영	음영		
계룡시도로청소								음영	음영	음영		
정장제 생태공원조성								음영	음영	음영		

<표 27> 계룡시 「할당방법에 의한 삭감시설」 삭감부하량 및 이행시기

단위 유역	삭감시설명		점/ 비점	삭감부하량 이행시기(kg/일)									
				2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
갑천A	1	없음	점	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			비점	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
논산A	1	없음	점	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			비점	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<표 28> 계룡시 「할당이외의 방법에 의한 삭감시설」 BOD 삭감부하량 및 이행시기

단위 유역	삭감시설명		점/ 비점	삭감부하량 이행시기(kg/일)									
				2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
갑천A	1	계룡시도로청소	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
	2	정장제 생태공원조성	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.81
	합계		점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.93
논산A	1	계룡시공공하수처리시설	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.44
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	계룡광석마을하수처리시설	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.76
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	계룡향안마을하수처리시설	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.26
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	계룡시도로청소	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	합계		점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.46
			비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04

<표 29> 계룡시 「할당이외의 방법에 의한 삭감시설」 T-P 삭감부하량 및 이행시기

단위 유역	삭감시설명		점/ 비점	삭감부하량 이행시기(kg/일)									
				2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
갑천A	1	계룡시도로청소	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004
	2	정장제 생태공원조성	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.597
	합계		점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.601
논산A	1	계룡시공공하수처리시설	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.276
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	계룡광석마을하수처리시설	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.264
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	3	계룡향안마을하수처리시설	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.313
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4	계룡시도로청소	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
	합계		점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.853
			비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002

## 9. 시행계획 이행관리

### 가. 오염원조사 계획

○ 오염원 조사 항목에는 '기술지침'에 따라 크게 생활계, 축산계, 산업계, 양식계, 토지계, 매립계, 환경기초시설로 구분하여 조사

○ 조사항목

- 생활계
  - 인구현황 : 행정구역별 인구현황, 배출원별 인구현황
  - 물사용량 : 행정구역별 생활계 사용유량, 배출원별 생활계 사용유량
- 축산계 : 행정구역별 축산현황, 배출원별 축산현황
- 산업계 : 행정구역별 산업현황, 배출원별 산업현황
- 양식계 : 행정구역별 양식현황, 배출원별 양식현황
- 토지계 : 행정구역별 토지현황, 배출원별 토지현황
- 매립계 : 매립시설 현황
- 환경기초시설 : 환경기초시설 현황, 유입·관거이송·직접이송·방류 등의  
충유량 및 수질분석

### 나. 오염부하량 및 삭감부하량 산정방안

○ '기술지침' 따라 매년 12월31일을 기준으로 오염원그룹별·행정구역별(동·리 단위)·소유역별로 오염원 및 오염부하량을 산정

#### 가) 오.폐수 발생유량 산정방법

- 오.폐수 발생유량 산정시 적용하는 발생원단위는 실측자료를 우선으로 하되 실측자료가 없는 경우 '기술지침'에서 제시하는 발생원단위를 적용
- 생활계 오수발생유량은 실제 생활용수 사용유량에 오수전환율을 곱하여 산정
- 축산계 오수발생유량은 가축 사육두수에 발생유량원단위를 곱하여 산정
- 산업계 발생유량은 '기술지침' V.오염원 조사지침 3.산업계 오염원 조사의 폐수 발생유량 적용
- 양식계 발생유량은 5.양식계 오염원 조사의 방류유량
- 매립계 발생유량은 6.매립계 오염원 조사의 침출수 발생유량

## 나) 발생부하량 산정방법

- 발생부하량 산정시 적용하는 발생원단위는 실측자료를 우선으로 하되 실측자료가 없는 경우 '기술지침'에서 제시하는 발생원단위를 적용
- 생활계 발생부하량은 가정인구 발생부하량과 영업인구 발생부하량의 합으로 산정
  - 가정인구의 발생부하량은 가정인구에 발생부하원단위를 곱으로 산정
  - 영업인구의 발생부하량은 오수발생유량에 오수발생농도를 곱하여 산정하고, 오수발생농도에 대한 실측자료가 없는 경우 '기술지침'의 표준발생농도를 곱하여 산정하였으며, 물사용량 구분이 어려운 경우에는 해당 업종 오수발생농도의 평균을 적용
- 축산계 발생부하량은 축종별 사육두수에 발생부하 원단위를 곱하여 산정
- 산업계 발생부하량 '기술지침' 표 V-9의 폐수발생유량에 발생농도를 곱하여 산정하였으며, 발생농도는 실측치 및 업종별 표준발생농도 적용
- 토지계의 발생부하량은 유량과 수질을 연속 측정하여 수문곡선(hydrograph)과 오염부하곡선(pollutograph)을 도출하여 이로부터 월별 부하량을 산정하며, 토지계 발생부하량에 대한 실측조사가 어려운 경우에는 지목별 면적과 연평균 발생부하원단위를 이용하여 연평균 발생부하량을 산정
- 양식계 발생부하량은 사료투여량 자료가 확보된 경우 양식장의 월별 사료투여량(kg/월)에 발생부하비를 곱하여 월별로 산정하며, 사료투여량 자료 미확보시 양식장의 시설면적에 시설면적기준 발생부하원단위를 곱하여 산정
- 매립계 발생부하량은 폐기물 매립시설의 침출수 발생유량에 발생농도를 곱하여 월별로 산정

## 다) 배출부하량 산정방법

- 오염물질 배출량은 배출유량과 배출부하량(BOD, T-N, T-P)으로 구분하고, 배출부하량 산정시 적용하는 원단위는 '기술지침' 상의 실측자료를 우선으로 하되 실측자료가 없는 경우 '기술지침'에서 제시하는 원단위를 적용
- 배출부하량은 '기술지침'의 VIII. 배출량 산정에서 제시하는 방법에 따라 오염원 그룹별로 배출경로, 배출유형, 직접이송량, 개별삭감량, 관거유입량, 환경기초시설 분석, 관거배출량으로 구분하여 산정
- 기준 및 최종배출부하량 산정시 기존년도의 기준배출수질이 법적방류수질보다 높은 경우는 법적방류수질로 산정
- 환경기초시설 관거이송 분석시 일별자료가 확보되지 않아 관거이송 분석이 어렵다고 판단되는 경우는 관거이송분석 대상에서 제외

- 일최대배출량 산정을 위한 기준배출수질은 '금강수계법 시행규칙' 별표 3 또는 별표 4에 따라 산정
- 측정자료가 30회 이상인 경우는 수질측정결과가 대수정규분포를 따르는 경우와 따르지 않는 경우로 구분하여 산정하며, 측정자료가 30회 미만(1~29회)인 경우는 수질측정값 중 최대값 적용
- 측정자료가 없는 경우는 법적기준(배출허용기준 또는 방류수 수질기준) 농도 적용

#### 라) 삭감부하량 산정방법

- 환경기초시설 신·증설에 따른 삭감부하량은 처리시설 준공 전·후 처리구역의 배출부하량의 차이로 산정
- 방류수수질개선(처리공법의 개선)에 대한 삭감량은 처리공법의 개선 전·후 처리구역의 배출부하량의 차이로 산정
- 처리공법 개선에 따른 추가 삭감부하량은 처리공법의 개선 전·후 처리구역의 배출부하량의 차이로 산정한다.
- 환경기초시설 관거정비에 따른 추가 삭감부하량은 관거정비 전·후 처리구역의 배출부하량의 차이로 산정하며, 기존시설의 증설에 따른 관거확대는 환경기초시설 신·증설과 동일하게 삭감량을 산정하여 기재
- 비점오염저감시설에 따른 삭감부하량은 삭감대상부하량에 저감효율을 곱하여 산정하며, 저감효율은 기술지침 및 「수질오염총량관리를 위한 비점오염원 최적관리지침」을 참조하여 산정
- 합류식하수 관거월류(CSOs)부하 저감시설에 따른 삭감부하량은 삭감대상유량에 CSOs 삭감 시설 준공 전·후 농도차를 곱하여 산정하며, CSOs 저류 후 하수처리장으로 연계할 경우 점 추가 배출부하량을 산정하여 합하여 산정
- 합류식하수 관거월류(CSOs)부하 저감시설에 따른 삭감부하량은 삭감대상유량에 CSOs 삭감 시설 준공 전·후 농도차를 곱하여 산정하며, CSOs 저류 후 하수처리장으로 연계할 경우 점 추가 배출부하량을 산정하여 합하여 산정
- 간이공공하수처리시설 설치계획에 따른 삭감부하량은 연평균 간이공공처리방류유량, 시설 준공으로 인한 전·후 방류농도 차를 곱하여 산정
- 축산계 미처리 농가의 자원화, 하수처리시설 재이용 계획 등 기타 삭감방에 의한 삭감부하량은 삭감시설 설치 전·후의 배출부하량 차이로 산정하며, 삭감부하량 산정에 사용된 오염원 및 주요 사항에 대하여 정리하여 제시



## 다. 할당시설 및 비할당시설 지정·관리계획

<표 30> 계룡시 할당시설 및 비할당시설 지정관리 계획

구분	시설구분	단위 유역	처리장명	기존/ 신규	시설용량 (m <sup>3</sup> /일)	계획유량 (m <sup>3</sup> /일)	계획수질 (mg/L)		할당부하량 (kg/일)	
							BOD	T-P	BOD	T-P
할당 시설	공공하수 처리시설	갑천A	계룡시공공하수처리시설	기존	27,000	23,733	-	0.250	-	5.933
비할당 시설	마을하수 처리시설	논산A	계룡향안마을하수처리시설	신규	170	-	-	-	-	-
		논산A	계룡광석마을하수처리시설	신규	110	-	-	-	-	-

## 라. 지역개발부하량 사후관리계획

### 가) 지역개발부하량 누적관리대장 작성방법

- 개발사업의 사업자 및 관계부서는 계룡시 환경자원과에 협의를 통하여 지역개발 부하량을 할당받아야하며, 동일한 내용으로 계룡시의 할당 내용을 첨부하여 금강유역환경청에 협의 하여야 함
- 누적관리대장 작성 담당자는 개발사업의 점·비점배출부하량을 구분하여 할당 일 자에 따라 누적하여 작성하여야 하며, 금강유역환경청의 협의 과정 중 할당량이 조정되는 경우 이를 작성내용에 포함하여야함
- 시행계획 수립지역에 한하여 개발사업목록 또는 개발사업간 부하량을 조정하는 경우, 조정내역서를 첨부하여 금강유역환경청의 협의를 통해 조정

### 나) 지역개발부하량 누적관리대장 활용방안

- 계룡시 환경자원과에서는 지역개발부하량 누적관리대장의 관리를 통해 기본계획에서 할당받은 지역개발부하량을 초과하지 않도록 활용
- 필요할 경우 수질오염총량관리 기본방침 오염총량관리 지역개발부하량(점·비점) 전환기준에 의거 관리대상 물질의 점·비점 전환을 통해 지역개발부하량을 관리

### 다) 지역개발사업 배출부하량 최소화 방안

- 개발로 인한 토지이용변화에 따라 토양침식이 증가하고 유출량의 증가로 침투량 및 지하수함양의 감소 등과 같은 수문 체계의 변화 발생
- 개발지역의 배출부하량은 점오염원의 연계처리와 비점오염원의 강우유출수에 대한 관리를 통하여 최소화함

- 저영향개발접근(LIDA; Low Impact Development Approaches)을 활용하여 강우 자체를 수원으로 간주하여 대상부지에 내린 강우는 부지레벨에서 관리하며, 개발 이후에도 자연자원, 토양상태, 숲, 지형특성, 습지와 부지내 기타 자생식물 등의 개발 이전의 자연상태를 유지시키는 것을 목적으로 하여 적용함
- 개발지역 내에서 이루어지는 침투, 증발산, 저류 등의 자연적 과정을 재현할 수 있는 소규모 시설들을 분산 적용하여 강우 또는 강우유출수를 지역 내에서(On Site) 관리
- 개발지역의 자연 물순환기능을 최대한 유지함으로써 개발에 의해 발생하는 오염물질의 정화기능 뿐 아니라 물순환, 생태적 기능의 저하 방지

## 라) 지역개발사업 사후관리 계획

- 오염부하량을 할당받은 지역개발사업 중 비점오염저감시설을 설치·운영하는 자에게 비점오염저감시설 유지관리실적대장 작성지침에 따른 유지관리실적대장을 제출받아 삭감계획 이행여부를 확인하여 관리
- 지역개발사업 할당시 제시한 저감시설이 설치 또는 운영하지 않을 경우 기본삭감량을 인정하지 않으며 지역개발부하량 조정 등 필요한 조치를 이행

## 마. 오염물질 배출·삭감시설에 대한 모니터링 계획

### 가) 조사대상시설 개요

- 오염총량관리시행계획 이행평가기준 수질·유량 조사대상 및 주기(별표1)에 의거 계룡시에 위치한 오염물질 배출·삭감시설에 대한 모니터링을 실시

### 나) 조사주기 및 조사항목

<표 31> 계룡시 오염물질 배출·삭감시설 모니터링 계획

구분	단위 유역	처리장명	기존/ 신규	시설용량 (m <sup>3</sup> /일)	조사주기	조사항목	조사개시일
할당 시설	갑천A	계룡시공공하수처리시설	기존	27,000	8일 간격, 연간 30회 이상	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	2021년
비할당 시설	논산A	계룡향안마을하수처리시설	신규	170	분기1회이상	유량, BOD, COD, SS, T-N, T-P	준공이후
	논산A	계룡광석마을하수처리시설	신규	110			