

금산군 수질오염총량관리제 시행에 따른 효율적인 개발계획 추진방안 연구

박 상 현 충남연구원 물환경연구센터 전임연구원
king7302@cni.re.kr

최 정 호 충남연구원 물환경연구센터 전임연구원
kongbi79@cni.re.kr

본 연구는 제4단계 금산군 수질오염총량관리제 시행지역의 지역개발사업 추진을 위한 삭감방안을 제시하여 유역 내 수질개선 효과와 지역의 효율적인 개발사업 추진 도모

CONTENTS

1. 연구배경 및 목적
2. 금산군 수질오염총량관리 시행계획
3. 제4단계 지역개발사업 추진방안
4. 향후관리계획

요약

- 3단계(2016년~2020년)이후 개발사업에 대하여 개발부하량을 할당하고자 하는 경우 할당하고자 하는 개발부하량만큼의 삭감량을 확보할 수 있는 삭감계획을 제시하여 함
- 제4단계 지역개발사업 추진방안
 - 삭감계획 조사
 - 기존 오염원에 대한 삭감량을 확보하기 위하여 하수도 정비기본계획, 폐수종말처리시설 기본계획, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 기본계획, 비점관련계획 등에 포함되어 있는 삭감계획을 조사
 - 삭감부하량 산정
 - 환경기초시설 신설, 처리구역 확대 및 연계처리에 따른 삭감부하량은「수질오염총량관리 기술지침」에 따라 시설 준공 전·후 처리구역의 배출부하량의 차이로 산정
 - 삭감계획에 따른 금산군 개발가능량
 - 금회 제시한 단위유역별 삭감부하량을 초과하지 않는 범위에서 제3단계 계획기간 외 개발사업에 대하여 지역개발부하량을 할당
 - 향후 관리계획
 - 지역개발사업의 배출부하량을 최소화하기 위하여 저영향 개발접근 방법을 활용, 비점저감시설 설치 등을 유도하여 계획기간 내 할당받은 지역개발부하량을 초과하지 않도록 관리
 - 유등A 단위유역 개발부하량이 금회 제시한 삭감량을 초과하거나, 다른 단위유역의 지역개발부하량 필요시 추가 삭감계획을 제시하겠음

01

연구배경 및 목적

1. 배경 및 필요성

- 「오염총량관리 기본방침(환경부훈령 제1222호)」(이하 “기본방침”이라 한다)제27조에 따른 관리대상 지역개발사업에 대하여 제29조에 따라 지역개발사업 협의를 하여야 함
- “기본방침”에 따라 기본계획 기간 종료 후에 오염물질이 배출되는 지역개발사업에 대하여는 현 단계(3단계) 지역개발부하량의 60% 범위 내에서 오염물질 배출부하량을 할당할 수 있으며, 할당하고자 하는 개발부하량 만큼의 삭감량을 확보할 수 있는 삭감계획을 제시하여야 함
- 금산군 수질오염총량관리제 시행지역의 지역개발사업 추진을 위한 삭감방안을 제시하여 유역 내 수질개선 효과와 지역의 효율적인 개발사업 추진 도모

2. 연구방법 및 목적

- 금산군 유등A 단위유역의 목표수질 만족을 위한 삭감방안 및 삭감부하량 산정
- 삭감방안 제시를 통한 유등A 단위유역의 효율적인 개발계획 추진
- 금산군의 수질개선 정책수립 및 개발계획 추진시 기초자료로 활용

3. 연구범위

- 대상기간 : 2020년 ~ 2030년
- 대상물질: 생물학적산소요구량(BOD₅), 총인(T-P)
- 대상범위 : 충청남도 금강수계 13개 단위유역 중 금산군 유등A 단위유역

1. 수립범위 및 대상지역

- 관련규정 : 금강수계 물 관리 및 주민지원 등에 관한 법률 제11조
- 계획기간 : 2016. 1. 1. ~ 2020. 12. 31.
- 목표연도 : 제3단계 2020년
- 관리 대상물질 : BOD₅, T-P
- 목표수질 및 시행계획 수립대상 단위유역

단위 유역	대상 물질	목표수질 (mg/L)	평가수질(mg/L)		시행계획 수립대상	기준유량 조건
			10~12(1회)	11~13(2회)		
금본D	BOD	1.0	1.0	1.0	X	저수기
	T-P	0.020	0.032	0.029	O	저수기
금본E	BOD	1.3	0.9	0.9	X	저수기
	T-P	0.022	0.033	0.029	O	저수기
금본F	BOD	1.0	0.8	0.8	X	저수기
	T-P	0.018	0.024	0.024	O	저수기
유등A	BOD	1.2	0.8	0.8	X	저수기
	T-P	0.032	0.023	0.025	X	평수기
갑천A	BOD	5.2	5.2	5.0	X	저수기
	T-P	0.200	0.337	0.234	O	평수기
논산A	BOD	3.9	3.7	3.5	X	저수기
	T-P	0.146	0.197	0.168	O	저수기

● 목표수질 및 시행계획 수립대상 단위유역

단위유역	총 유역		관할유역		
	면적(km ²)	소유역수	면적(km ²)	소유역수	점유율
금본D	341.22	12	341.22	12	100.0%
금본E	362.39	9	3.50	2	1.0%
금본F	872.63	32	75.12	2	8.6%
유등A	123.251	3	123.251	3	100.0%
갑천A	526.24	37	7.63	1	1.4%
논산A	665.17	32	25.96	1	3.9%

● 금산군 금강수계 단위유역도



2. 금산군 시행계획 주요내용

● 유등A 단위유역 오염원 현황 및 전망

단위유역	오염원	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
유등A	인구(인)	6,907	6,889	6,875	6,861	6,849
	물사용량(m ³ /일)	3,254.0	3,238.7	3,226.9	3,215.7	3,205.0
	축산사육두수 (두)	젓소	165	165	165	165
		한우	3,094	3,072	3,053	3,020
		돼지	1,961	1,896	1,834	1,775
		말	18	18	18	18
		양.사슴	585	592	598	603
		개	6,043	6,079	6,111	6,138
		가금	178,525	178,174	177,833	177,502
		합계	190,391	189,996	189,612	188,875
	폐수배출업소수(개소)	67	67	67	67	67
	산업폐수발생량(m ³ /일)	749.6	748.0	747.5	747.0	746.4
	산업폐수배출량(m ³ /일)	372.2	371.3	370.8	370.2	369.7
	토지면적(km ²)	전	12.771	12.780	12.788	12.795
		답	7.465	7.442	7.421	7.402
		임야	91.617	91.605	91.593	91.583
		대지	5.899	5.925	5.949	5.969
		기타	5.367	5.367	5.368	5.370
		합계	123.119	123.119	123.119	123.119
	양식장시설면적(m ²)	2,054	2,054	2,054	2,054	2,054
	매립장침출수처리시설수(개소)	1	1	1	1	1
	매립장침출수발생량(m ³ /일)	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1

● 유등A 단위유역 BOD 배출부하량 현황 및 전망(kg/일)

단위 유역	오염원그룹		연도별 BOD 배출부하량(kg/일)				
			2016년	2017년	2018년	2019년	2020년 (최종년도)
유등A	생활계	점	80.41	80.09	79.81	77.51	49.73
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		소계	80.41	80.09	79.81	77.51	49.73
	축산계	점	0.83	0.81	0.77	0.75	0.71
		비점	254.81	253.55	252.48	251.50	250.52
		소계	255.64	254.36	253.25	252.25	251.23
	산업계	점	11.97	11.90	11.86	11.82	11.77
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		소계	11.97	11.90	11.86	11.82	11.77
	토지계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	624.25	626.41	628.37	630.10	631.69
		소계	624.25	626.41	628.37	630.10	631.69
	양식계	점	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		소계	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37
	매립계	점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		비점	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		소계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	합계	점	94.58	94.17	93.81	91.45	63.58
		비점	879.06	879.96	880.85	881.60	882.21
		소계	973.64	974.13	974.66	973.05	945.79

● 유등A 단위유역 T-P 배출부하량 현황 및 전망(kg/일)

단위 유역	오염원그룹		연도별 T-P 배출부하량(kg/일)				
			2016년	2017년	2018년	2019년	2020년 (최종년도)
유등A	생활계	점	6.997	6.965	6.943	6.751	5.343
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		소계	6.997	6.965	6.943	6.751	5.343
	축산계	점	0.636	0.612	0.587	0.565	0.544
		비점	13.756	13.666	13.585	13.508	13.438

단위 유역	오염원그룹		연도별 T-P 배출부하량(kg/일)				
			2016년	2017년	2018년	2019년	2020년 (최종년도)
		소계	14.392	14.278	14.172	14.073	13.982
	산업계	점	0.980	0.973	0.969	0.965	0.960
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		소계	0.980	0.973	0.969	0.965	0.960
	토지계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	32.594	32.636	32.673	32.705	32.731
		소계	32.594	32.636	32.673	32.705	32.731
	양식계	점	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		소계	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
	매립계	점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		비점	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		소계	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	합계	점	8.684	8.621	8.570	8.352	6.918
		비점	46.350	46.302	46.258	46.213	46.169
		소계	55.034	54.923	54.828	54.565	53.087

● 유등A 단위유역 BOD 할당부하량(kg/일)

단위 유역	시군	할당부하량										
		합계	점					비점				
			소계	오염원			지역 개발	소계	오염원			지역 개발
				소계	기존 최종	자연 증감			소계	기존 최종	자연 증감	
유등A	금산군	1,055.16	84.44	73.70	71.64	2.06	10.74	970.72	914.45	903.35	11.10	56.27
	합계	1,055.16	84.44	73.70	71.64	2.06	10.74	970.72	914.45	903.35	11.10	56.27

● 유등A 단위유역 T-P 할당부하량(kg/일)

단위 유역	시군	할당부하량										
		합계	점					비점				
			소계	오염원			지역 개발	소계	오염원			지역 개발
				소계	기존 최종	자연 증감			소계	기존 최종	자연 증감	
유등A	금산군	56.918	5.568	5.080	5.124	-0.044	0.488	51.350	47.575	47.551	0.024	3.775
	합계	56.918	5.568	5.080	5.124	-0.044	0.488	51.350	47.575	47.551	0.024	3.775

1. 제4단계 지역개발사업 협의 시행절차

● 관련근거

- “기본방침” 제28조 제2항에 따라 기본계획 기간 종료 후에 오염물질이 배출되는 지역개발사업에 대하여는 다음단계(4단계) 기본계획 승인전까지 현 단계(3단계) 지역개발부하량의 60% 범위 내에서 오염물질 배출부하량을 할당할 수 있음

● 시행절차

- 할당하고자 하는 개발부하량 만큼의 삭감량을 확보할 수 있는 기존 오염원에 대한 삭감계획을 마련하여, 금산군수는 충남도지사를 거쳐 금강유역환경청장과 협의

2. 지역개발사업 협의 현황

- 「오염총량관리 기본방침(환경부훈령 제1222호)」(이하 “기본방침”이라 한다)제27조에 따른 관리대상 지역개발사업에 대하여 제29조에 따라 지역개발사업 협의를 하여야 함
- “기본방침”에 따라 협의를 거친 지역개발사업에 대하여 제28조에 따라 지역개발사업을 추진하고자 하는 자에게 지역개발부하량 범위 내에서 오염물질 배출부하량을 할당
- 2018년 1월 기준 금산군 누적관리대상에서 제시된 단위유역별 기협의 지역개발사업은 84건이며, 지역개발부하량 협의부하량은 BOD 51.67kg/일, T-P 1.924kg/일임

● 유등A 단위유역 지역개발부하량 및 협의부하량

단위유역	대상물질	지역개발부하량 (kg/일)		개발계획건수	협의부하량 (kg/일)	
		점	비점		점	비점
유등A	BOD	10.74	56.27	14	0.13	0.043
	T-P	0.488	3.775		7.48	0.067

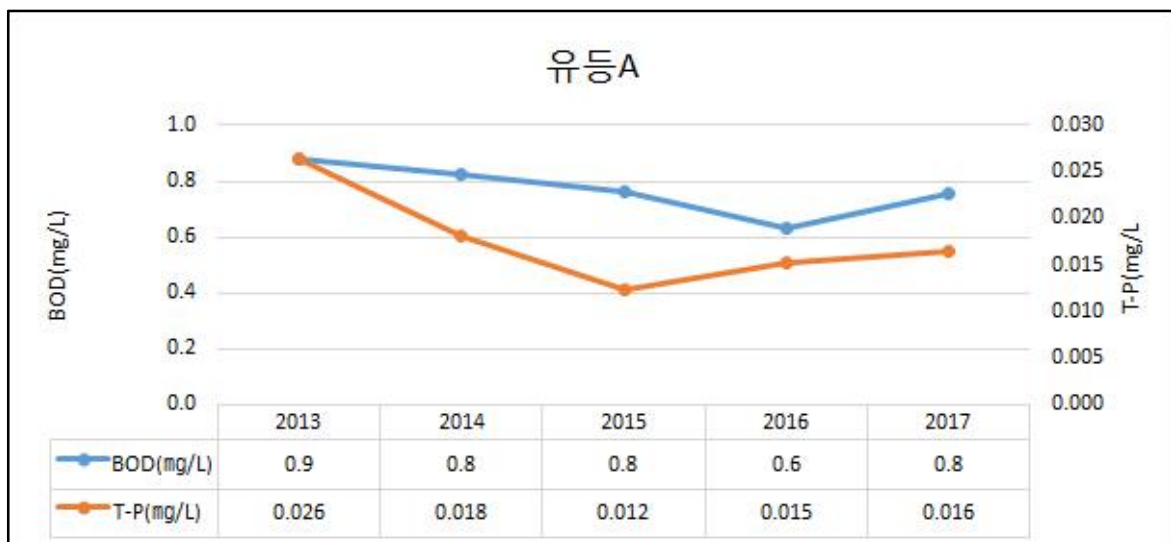
3. 유등A 단위유역 수질현황

● 금산군 유등A 단위유역의 2014년~2017년 BOD 및 T-P 평가수질은 BOD 0.7mg/L, T-P 0.015mg/L로 각각의 목표수질(1.2mg/L, 0.032mg/L)을 준수하고 있음

● 유등A 단위유역 목표수질 및 평가수질 현황

단위유역	대상물질	목표수질 (mg/L)	평가수질(mg/L)		초과여부	
			'14~'16	'15~'17	'14~'16	'15~'17
유등A	BOD	1.2	0.7	0.7	-	-
	T-P	0.032	0.016	0.015	-	-

● 유등A 단위유역 연도별 수질현황



4. 삭감계획 조사

- “금산군 수질오염총량관리 시행계획”에서는 단위유역별 할당부하량을 준수하기 위하여 삭감계획을 제시하여야 하며, 삭감계획에서는 삭감방법별 처리규모, 사업기간, 삭감부하량, 시설비용, 관련계획의 반영여부 등에 관한 사항이 포함
- “금산군 시행계획”에서 할당부하량을 준수하기 위한 삭감계획으로 총 19건의 삭감계획을 제시하였고, 2020년까지 설치 계획 임

단위 유역	삭감계획명	기존/ 신규	시설 용량 (m ³ /일)	삭감부하량 (T-P, kg/일)		추진 연도
				점	비점	
금본D	금산하수종말처리장	기존	14,000	0.708	0.000	2020년
	명곡2 마을하수처리시설	신설	40	0.118	0.000	2020년
	부리마을하수처리시설	기존	300	0.127	0.000	2019년
	수당 마을하수처리시설	신설	70	0.065	0.000	2020년
	신동1 마을하수처리시설	신설	60	0.083	0.000	2020년
	용화 마을하수처리시설	신설	40	0.123	0.000	2020년
	원골 마을하수처리시설	신설	110	0.021	0.000	2020년
	원동 마을하수처리시설	신설	90	0.079	0.000	2020년
	저곡1 마을하수처리시설	신설	100	0.051	0.000	2020년
	제원마을하수처리시설	기존	300	0.207	0.000	2018년
	조정 마을하수처리시설	신설	40	0.138	0.000	2020년
	초현마을하수처리시설	기존	150	0.193	0.000	2019년
	파초마을하수처리시설	기존	220	0.513	0.000	2019년
	하신마을하수처리시설	기존	70	0.009	0.000	2019년
	흑암1 마을하수처리시설	신설	40	0.064	0.000	2020년
금본E	원골 마을하수처리시설	신설	110	0.006	0.000	2020년
금본F	보광 마을하수처리시설	신설	30	0.053	0.000	2020년
	상곡 마을하수처리시설	신설	40	0.037	0.000	2020년
	추부하수종말처리장	기존	2,400	0.603	0.000	2020년

- 기존 오염원에 대한 삭감량을 산정하기 위하여 금산군에 해당하는 하수도정비기본계획, 폐수종말처리시설 기본계획, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 기본계획, 비점관련계획 등에 포함되어 있는 삭감계획을 조사 및 자료 요청
- 다음 단계인 4단계 수질오염총량관리 계획기간(2021년이후)에 대한 금산군의 삭감계획 조사 결과 유등A 단위유역에 신대1 마을하수처리시설 신설 1건이 조사됨
- 신대1 공공하수처리시설 외 1개소 하수처리시설 통합방안 검토
 - 복수면 신대1리와 구례리는 당초 개별 소규모 공공하수처리시설을 설치하여 별도의 하수처리를 계획하였으나, 하수처리시설 신설에 따른 관련 민원발생 문제, 운영 및 유지관리의 효율성 증진 도모를 위해 신대1 공공하수처리시설에서 신대1리와 구례리를 통합처리하는 것으로 계획

구분	개별처리안	통합처리안
개 요	· 복수면 신대1리, 구례리에 소규모 공공하수처리시설을 개별 설치	· 복수면 신대1리, 구례리를 신대1 공공하수처리시설에서 통합 처리
시설개요	· 하수도시설 - 신대1 : 50m ³ /일(신설) 구례 : 60m ³ /일(신설) - 오수관로 : 신설 D200(6.0km)	· 통합하수처리 - 신대1 : 110m ³ /일(신설) - 오수관로 : 신설 D200(6.9km)
경제성검토 (백만원)	· 공 사 비 : 6,021백만원	· 공 사 비 : 5,532백만원
	· 유지관리비 : 1,449백만원	· 유지관리비 : 1,491백만원
	· 합 계 : 7,470백만원	· 합 계 : 7,023백만원
검토결과	· 20년간 통합처리 운영시 447백만원 절감	
금회 적용 (채택)	· 공공하수처리시설 신설에 따른 관련 민원발생 문제, 운영 및 유지관리의 효율성 증진 도모를 위해 신대1 공공하수처리시설에서 통합처리하는 것으로 계획	
처리구역도		

구분	개별처리안	통합처리안
처리구역		

● 신대1 공공하수처리시설 하수처리 면적

처리분구	읍면	하수처리면적 (단위 : ha)				
		2012년	1단계 (2015년)	2단계 (2020년)	3단계 (2025년)	4단계 (2030년)
신대1	복수면	-	-	26.60	26.60	26.60

● 신대1 공공하수처리시설 현황 및 계획시설

처리구역	시설용량 (m ³ /일)	행정구역(자연부락)	인구(인)	가구수	관로연장 (m)
신대1	110	복수면 신대1리(새말)	454	219	6,879

● 신대1 공공하수처리시설 계획하수량

구 분		2012년 (기준년도)	1단계 (2015년)	2단계 (2020년)
신대1	처리인구(인)	-	-	454
	일평균 (m ³ /일)	-	-	87
	일최대 (m ³ /일)	-	-	104
	시간최대 (m ³ /일)	-	-	191

● 신대1 공공하수처리시설오염부하량 및 유입수질

구 분			소규모하수처리구역	
			2015년	2020년
신대1	상주인구(인)		-	454
	일최대하수량(m ³ /일)		-	104
	오염 부하량 (kg/일)	BOD	-	20.11
		COD	-	18.11
		SS	-	21.34
		T-N	-	3.94
		T-P	-	0.72
	계획하수 수질 (mg/L)	BOD	-	193
		COD	-	173
		SS	-	204
		T-N	-	38
		T-P	-	7

● 신대1 공공하수처리시설 시설계획(신설)

구 분		2015년	2020년	비고
처리구역면적(km ²)		-	0.27	
하수처리인구 (인)		-	454	
계획하수량 (m ³ /일)	일 평 균	-	87	
	일 최 대	-	104	
	시간최대	-	191	
시설계획 (m ³ /일)	기 존	-	-	
	신·증설	-	110	
	계	-	110	



● 신대1 공공하수처리시설 예정부지 입지현황

구 분	부지현황 및 주변시설	현황사진
신대1	<ul style="list-style-type: none"> • 복수면 신대리 615-1번지 일원 • 지방도 635호선 인근에 위치한 전답으로 접근성이 용이 • 마을에서 약 300미터 떨어져 민원발생소지 적음 	

5. 삭감부하량 산정

- 환경기초시설 신·증설, 처리구역 확대 및 연계처리에 따른 삭감부하량은 「수질오염총량관리 기술지침」(이하 "기술지침"이라 한다)에 따라 시설 준공 전·후 처리구역의 배출부하량의 차이로 산정

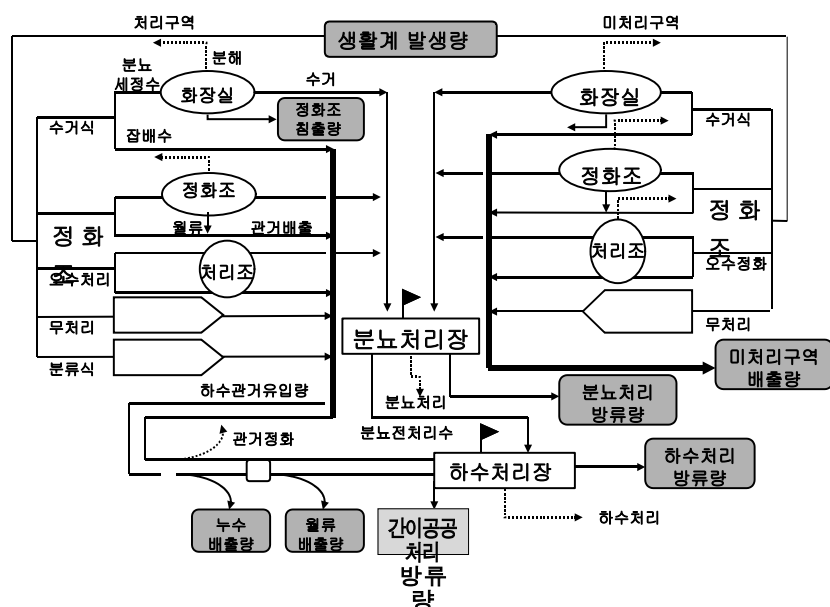
- 삭감시설 설치계획에 따른 처리구역별 인구 변화 [단위 : 인]

구 분	분류식	합류식	오수처리	단독정화	수거식	합 계
삭감전(A)	0	0	825	218	0	1,043
삭감후(B)	553	0	388	102	0	1,043
차이(B-A)	553	0	-437	-116	0	0

- 삭감시설 설치계획에 따른 물사용량(가정용+영업용) 변화 [단위 : m³/일]

구 분	분류식	합류식	오수처리	단독정화	수거식	합 계
삭감전(A)	0	0	394	179	0	573
삭감후(B)	306	0	210	56	0	573
차이(B-A)	306	0	-183	-122	0	0

- 생활계 오염물질 배출구조



● 신대1 공공하수처리시설 삭감부하량

시설명	구 분	배출부하량(kg/일)			
		BOD		T-P	
		점	비점	점	비점
신대1 공공하수 처리시설	삭감전(A)	21.60	0.00	1.627	0.000
	삭감후(B)	8.77	0.00	0.890	0.000
	삭감부하량 (B-A)	12.83	0.00	0.738	0.000

6. 삭감계획에 따른 금산군 개발가능량

- 금회 신대1 공공하수처리시설로 제시한 단위유역별 삭감부하량을 초과하지 않는 범위에서 금산군은 제3단계 계획기간 외 개발사업에 대하여 지역개발부하량을 할당할 수 있음(단, 제3단계 지역개발부하량의 60%를 초과할 수 없음)

● 제3단계 계획기간 외 지역개발부하량

단위 유역	대상 물질	3단계 지역개발부하량 (kg/일)		3단계 계획기간 외 지역개발부하량 (kg/일)		삭감부하량 (kg/일)	
		점	비점	점	비점	점	비점
유등A	BOD	10.74	56.27	6.44	33.76	12.83	0.00
	T-P	0.488	3.775	0.293	2.265	0.738	0.000

04 향후 관리계획

- 지역개발사업 중 비점오염저감시설을 설치 · 운영하는 사업자에게 준공후 유지관리실 적대장을 제출받아 삭감계획 이행여부를 확인하여 비점시설 유지관리
- 지역개발사업 할당시 제시한 저감시설을 설치 또는 운영하지 않을 경우 제시한 양만큼 환수 조치되어 기본 삭감량을 인정하지 않으며, 지역개발부하량 조정 등에 대한 필요한 조치를 이행
- 계획기간동안 삭감계획을 충실히 이행하여야 하며, 지역개발사업의 배출부하량을 최소화하기 위하여 저영향개발 접근방법을 활용하고, 법적인 사항은 아니지만 비점저감시설 설치 등을 유도하여 계획기간 내 할당받은 지역개발부하량을 초과하지 않도록 관리
- 유등A 단위유역 목표수질 평가 결과 BOD, T-P 항목에서 목표수질을 모두 만족하고 있으며, 이후 초과시 목표수질을 유지·달성하기 위하여 금산군 수질오염총량관리 시행계획(BOD 및 T-P) 수립
- 4단계 계획기간 중 유등A 단위유역의 개발사업이 금회 제시한 삭감계획(신대1 마을 하수처리시설)을 초과하거나, 금산군 다른 단위유역의(논산A, 갑천A, 금본D, 금본E, 금본F) 개발사업을 추진하는 경우 추가 삭감계획 제시를 통하여 지속적이고 원활한 개발사업 추진을 도모

◆ 참고 자료 ◆

환경부, ‘금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률’

환경부, ‘금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 시행령’

환경부, ‘금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 시행규칙’

환경부, 2014, 수질오염총량관리기본방침

국립환경과학원, 2010, 수질오염총량관리를 위한 개발사업 비점오염원 최적관리 지침

국립환경과학원, 2014, 수질오염총량관리기술지침

충청남도, 2015, 제3단계 충청남도 금강수계 수질오염총량관리 기본계획

금산군, 2016, 제3단계 금산군 금강수계 수질오염총량관리 시행계획

금산군, 2015, 금산군 하수도정비 기본계획