

## 금산군 기사천 수질개선 및 수생태 복원방안 연구

김 홍 수 충남연구원 물환경연구센터 책임연구원  
[adonis@cni.re.kr](mailto:adonis@cni.re.kr)

최 정 호 충남연구원 물환경연구센터 전임연구원  
[kongbi79@cni.re.kr](mailto:kongbi79@cni.re.kr)

본 연구는 기사천의 주요 오염원인 및 환경오염 물질 감소 방안 제시를 통해 중권역 목표수질 등 환경관리 목표를 준수하고, 수질개선 및 수생태 복원을 위한 해결방안을 제시하는데 목적이 있음

### CONTENTS

1. 연구배경 및 목적
2. 유역현황 및 수환경 현황
3. 오염원인 및 문제점 분석
4. 개선방안 및 기대효과

### 요약

- 기사천은 봉황천 종류에 유입되는 지류하천으로 생활환경 기준(BOD) 좋음(Ⅰb)으로 양호한 수질상태를 보이고 있으나 물관리 정책목표, 수질오염총량관리 목표 등 관리목표를 상회하는 수질현황을 나타내고 있음
- 금산군의 오염원인 진단을 위하여 유역별 배출특성 분석을 실시하였고 그 결과 기사천유역의 오염물질 배출량이 가장 큰 것으로 나타남
- 수질개선 및 수생태복원 방안
  - 점오염원 관리방안
    - 의총, 수당 공공하수처리시설 신설
    - 하신 공공하수처리시설 증설
  - 비점오염원 관리방안
    - 소규모 인공습지 조성 : 2개소 설치
    - 가축사육 밀집지역 축산습지 : 1개소 설치
    - 생태하천복원 : 15km
    - 하천부지 내 경작지 철거 : 2개소
    - 영농폐기물 수거 처리 : 연 2회



# 01

## 연구배경 및 목적

### 1. 배경 및 필요성

- 기사천은 금강수계 대청댐 상류지역으로 대전·충청·세종 거주 약 350만명 정도 이용하는 아주 중요한 식수원으로 삶의 근간인 상수원 수질관리를 위해 매우 중요한 하천임
- 그러나 현재 환경부 고시 제3단계 목표수질과 중권역 목표수질 (BOD 1.0ppm, T-P 0.020ppm)을 약간 초과 (BOD 1.11ppm, T-P 0.040ppm) 하고 있음
- 따라서 봉황천의 수질 목표달성을 통해 금강 대권역 시민들의 젖줄인 금강 및 대청호 수질을 개선하여 안전하고 깨끗한 먹는물을 공급하는데 기여할 필요가 있음

### 2. 연구방법 및 목적

- 본 연구의 목적은 기사천의 현황 및 실태를 분석하고 수질 및 수생태등에 대한 평가를 통해 구조적, 비구조적 대책을 도출하고 환경부 통합·집중형 오염지류 개선사업의 기초자료로 활용
- 통합·집중형 오염지류 개선지침(환경부 예규 제623호)에 따라 유역현황, 수질현황, 수생태계 건강성, 오염원 분석등을 실시

### 3. 연구내용

- 대상지역 : 금산군 기사천 유역
- 물환경현황 및 오염원 현황 파악
- 기사천의 주요 문제점 및 개선방안 제시

## 1. 기사천 유역 현황

● (행정적 위치) 금산군 금산읍, 금성면, 제원면, 군북면 지역

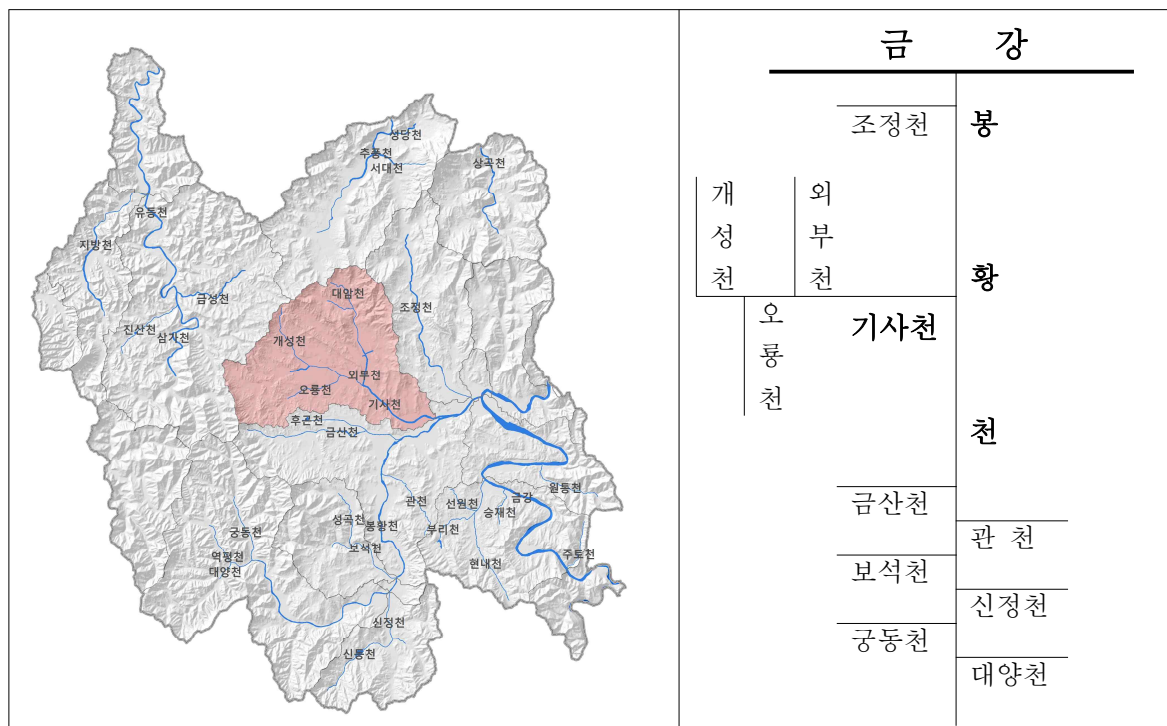
● (하천연장) 11.00km

기점 : 충청남도 금산군 금성면 화림리

종점 : 충청남도 금산군 제원면 봉향천 합류점

● (수계영향권) 영동천중권역, 봉향천하류소권역

● (수계적 위치) 기사천 → 봉향천 → 금강



[그림 1] 기사천 유역 현황도 및 모식도

● 기사천 유역 현황

- (유역면적) 49.8km<sup>2</sup>
- (인구) 5,783명

[표 1] 기사천 유역 면적 및 인구현황

하천명	읍·면	유역면적		인구	
		면적(km <sup>2</sup> )	점유율(%)	인구(명)	점유율(%)
기사천	군북면	11.1	22.4	1,291	22.3
	금산읍	0.1	0.1	431	7.5
	금성면	34.5	69.3	3,750	64.8
	제원면	4.1	8.2	311	5.4
	소계	49.8	100.0	5,783	100.0

[표 2] 기사천 유역 면적 및 인구현황

하천명	하 천 구 간		하천연장 (km)	유역면적 (km <sup>2</sup> )
	기점 위치	종점 위치		
기사천	금산 금성 화림 591답번지선수로	금산 제원 봉황천 (지방) 합류점	11.00	49.51
개성천	금산 금성 두곡 85-3(답)선	금산 금성 기사천 (지방) 합류점	2.60	4.51
오룡천	금산 금성 도곡 569답번지선수로	금산 금성 기사천 (지방) 합류점	3.00	5.23
외부천	금산 금성 하신 하신교하류	금산 군북 기사천 (지방) 합류점	5.40	18.46
대암천	금산 금성 대암 458답번지선	금산 군북 대암천 (지방) 합류점	1.90	2.67

## 2. 수질현황

- 기사천은 봉황천 합류전 지점에서 충청남도 물환경연구센터에서 수질 및 유량을 측정하고 있음

[표 3] 기사천 유역 수질측정망 운영현황

명칭	채수 지점	조사기관	수질측정망 위치도
봉황천	금산군 제원면 제원리 (제원교)	금강유역 환경청	
봉황천1	금산군 남일면 황풍리 (관천합류전)	충청남도	
봉황천2	금산군 제원면 제원리 (금강합류전)	충청남도	
금산천	금산군 금산읍 하옥리 (봉황천합류전)	충청남도	
기사천	금산군 제원면 명암리 (봉황천합류전)	충청남도	
조정천	금산군 제원면 제원리 (봉황천합류전)	충청남도	

[표 4] 연도별 기사천 수질 및 유량현황

연도	유량 (m <sup>3</sup> /s)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	평가등급 <sup>1)</sup>	
							BOD	T-P
2011	0.641	1.4	2.9	2.9	3.755	0.093	I b	II
2012	0.417	1.6	2.6	1.7	3.455	0.085	I b	II
2013	0.677	1.9	4.3	9.2	3.466	0.111	I b	III
2014	0.383	1.3	3.2	1.9	2.638	0.154	I b	III
2015	0.406	1.2	4.0	1.8	2.151	0.082	I b	II
2016	0.433	0.9	3.1	2.1	3.039	0.073	I a	II
2017	0.525	1.0	2.7	7.8	2.115	0.048	I a	II

- ▶ 기사천의 T-P는 2013년 이후 0.094mg/L로 금본D 단위유역 목표수질<sup>2)</sup> 0.020mg/L를 초과하고 있음

1) 「수질 및 수생태계 목표수질 평가 규정」 평가등급 적용

하천은 BOD, T-P 항목만 연간산술평균값으로 목표수질 달성여부 확인 및 평가

2) 『금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률』 제9조 제1항에 따른 수계구간별 목표수질

[표 5] 월별 기사천 수질 및 유량현황(2011년~2017년)

월	유량 (m <sup>3</sup> /s)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
1월	0.393	1.9	3.3	3.2	4.645	0.070
2월	0.400	2.4	3.9	11.4	4.125	0.075
3월	0.428	2.0	2.4	2.2	3.965	0.064
4월	0.267	1.2	2.6	1.1	3.044	0.063
5월	0.466	1.6	4.3	3.9	2.298	0.095
6월	0.251	1.2	3.8	1.6	2.005	0.089
7월	0.929	0.7	4.3	4.9	1.716	0.099
8월	0.682	1.1	3.4	9.5	1.475	0.100
9월	0.437	0.9	3.1	2.1	1.717	0.238
10월	0.595	0.9	2.6	0.7	2.434	0.083
11월	0.509	1.1	3.1	5.5	3.469	0.076
12월	0.683	0.9	2.4	1.4	4.268	0.060

- ▶ 기사천은 BOD 수질은 갈수기인 2~3월에 높고, T-P는 풍수기인 7~9월 수질이 높게 나타남

### 3. 수생태계 건강성 현황

#### ① 비오톱 조사

- 포유류는 총 16종이 관찰되었으며 멸종위기 야생생물 4종(수달- I 급, 담비, 산, 하늘다람쥐- II 급) 출현
- 조류는 58종이 관찰되었으며, 멸종위기 야생생물 1종(흰목물떼새- II 급), 천연기념물 2종(원앙, 황조롱이) 출현
- 양서류는 9종이 관찰되었으며, 파충류는 8종이 출현하였고, 멸종위기 야생생물 미 출현

#### ② 부착조류

- 2015년 환경부 수생태계 건강성 조사 및 평가 결과 봉황천의 부착돌말지수(TDI) 등급은 나쁨(D)으로 나타났으며, 2016년 조사 결과 2015년과 같은 등급을 유지하는 것으로 나타남

[표 6] 봉황천 부착돌말지수(TDI) 등급 변화

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016
봉황천	E	D	D	E	D	D

※ 생물등급 : A(매우 좋음), B(좋음), C(보통), D(나쁨), E(매우나쁨)

③ 저서성 대형무척추동물

- 2016년 환경부 수생태계 건강성 조사 및 평가 결과 봉황천의 저서동물지수(BMI) 등급은 좋음(B)으로 나타남

[표 7] 봉황천 저서동물지수(BMI) 등급 변화

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016
봉황천	A	B	B	B	B	B

※ 생물등급 : A(매우 좋음), B(좋음), C(보통), D(나쁨), E(매우 나쁨)

④ 어류

- 봉황천 비오톱 조사 결과, 총 27종의 어류가 관찰되었으며, 멸종위기 야생생물은 발견되지 않았으나 참종개, 각시붕어, 돌마자, 얼룩동사리 등 우리나라 고유종이 11종 출현
- 2015년 환경부 수생태계 건강성 조사 및 평가 결과 봉황천의 어류평가지수(FAI) 등급은 좋음(B)으로 나타났으며, 2016년 조사 결과 5개 등급 중 C등급으로 나타남

[표 8] 봉황천 어류평가지수(FAI) 등급 변화

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016
봉황천	C	D	C	D	B	C

※ 생물등급 : A(매우 좋음), B(좋음), C(보통), D(나쁨), E(매우 나쁨)

● 하천수 이용 현황(취수원 등) : 해당없음



## 03

## 오염원인 및 문제점 분석

## 1. 오염원 및 오염부하량 현황

- 오염원 조사는 생활계, 축산계, 산업계, 토지계로 구분하여 조사함
- 2010년 이후 파초, 내부, 하신, 화림, 제원마을하수처리시설 준공으로 인하여 하수도 보급률이 상승함
- 2010년 이후 토지계 대지비율은 지속적으로 증가하였으며, 폐수배출업소 또한 2010년 28개소에서 2016년 36개소로 증가하였음

[표 9] 기사천유역 오염원 변화추세

구 분		2010년	2013년	2016년	비고
생활계 (인)	총인구	6,273	6,191	5,783	
	하수처리	465	3,857	4,372	
	하수미처리	5,808	2,334	1,411	
	하수도보급률	7.4%	62.3%	75.6%	
축산계 (마리)	계	58,801	55,861	39,699	
	젖소	593	485	304	
	한우	1,533	1,188	1,111	
	돼지	5,593	3,327	2,525	
	말	3	4	4	
	사슴	112	84	92	
	가금	50,967	50,773	35,663	
산업계 (톤/일)	폐수발생량	1,226.1	1,685.7	1,811.3	
	폐수배출량	629.8	1,061.0	1,128.1	
토지계 (km <sup>2</sup> )	계	50.011	50.081	49.841	
	전	8.266	8.366	8.254	
	답	11.054	10.973	10.818	
	임야	22.293	21.996	21.897	
	대지	5.335	5.662	5.862	
	(비율)	10.7%	11.3%	11.8%	
	기타	3.063	3.084	3.010	

- 생활계는 발생부하량은 증가하였으나 마을하수처리시설 확충으로 인하여 배출부하량은 감소함
- 축산계는 가축사육두수 감소로 인하여 발생 및 배출부하량 모두 감소함
- 토지계는 대지지목 증가로 인하여 지속적으로 발생 및 배출부하량이 증가함

[표 10] 오염부하량 변화(BOD)

구분 (단위: kg/일)		2010년	2013년	2016년	비고
계	발생	3,102.5	2,968.9	2,546.9	
	배출	753.1	720.7	690.7	
생활계	발생	305.8	413.8	420.2	
	배출	71.7	32.0	26.1	
축산계	발생	2,046.5	1,693.1	1,246.6	
	배출	184.2	138.0	100.1	
산업계	발생	256.8	314.5	319.4	
	배출	3.8	3.2	3.8	
토지계	발생	493.4	547.5	560.7	
	배출	493.4	547.5	560.7	

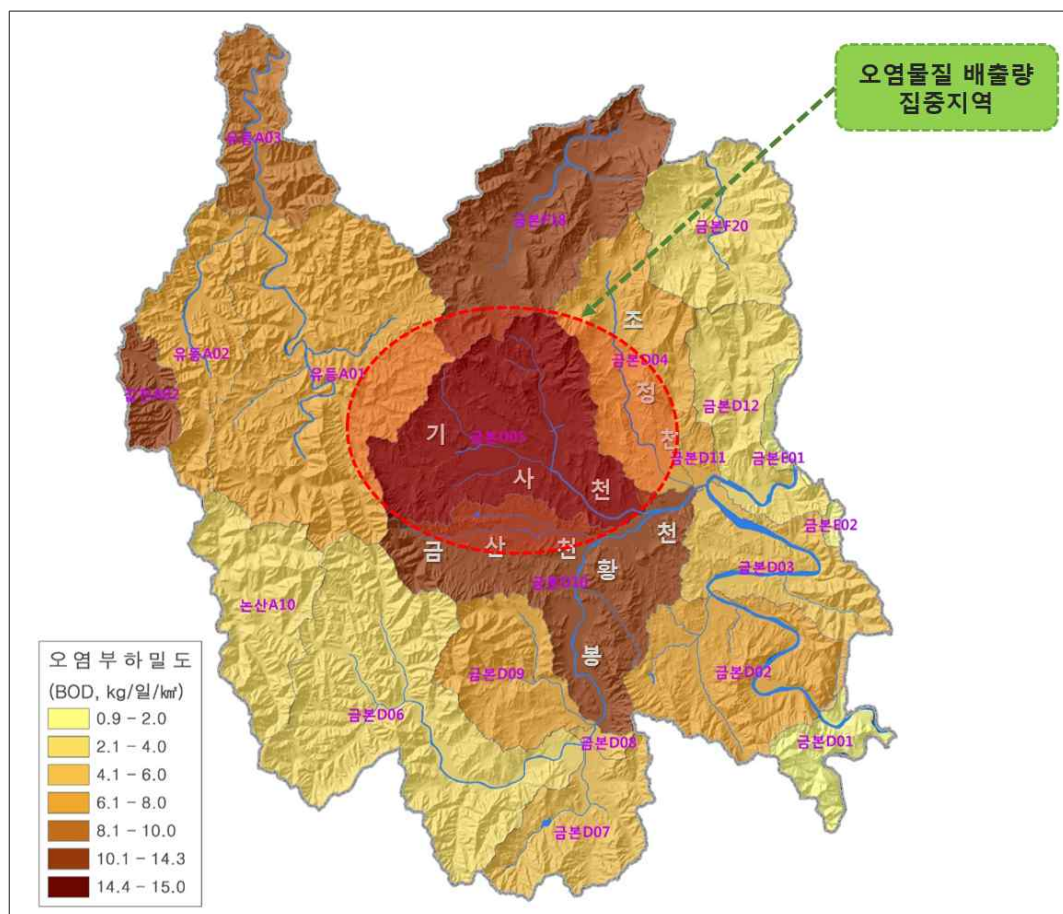
- 현재 기사천유역에는 마을하수처리시설 5개소, 농공단지폐수처리시설 1개소가 있음

[표 11] 운영중인 환경기초시설

시.군	시설명	위치	시설 용량 (톤/일)	2016년 운영현황			
				처리량 (톤/일)	농도(BOD, mg/L)		
					기준	유입수	유출수
금산군	금산금성농공단지폐수종말처리장	금성면 하신리	300	83.0	10.0	89.0	3.6
	내부마을하수처리시설	군북면 내부리	270	239.4	10.0	148.4	4.9
	수당1마을하수처리시설	제원면 수당리	20	11.9	10.0	128.9	3.8
	파초마을하수처리시설	금성면 파초리	120	68.2	10.0	235.1	6.7
	하신마을하수처리시설	금성면 하신리	60	26.3	10.0	148.3	6.8
	화림마을하수처리시설	금성면 화림리	50	21.8	10.0	118.3	4.1

## 2. 기사천의 주요 문제점 분석

- 기사천은 중권역별 수질 및 수생태계 목표기준 상 영동천 중권역에 해당하며, 목표 기준은 I a등급(매우 좋음) 임
- 수질오염총량제 시행 지역으로 기사천 해당 단위유역은 금본D 단위유역이며, 관리 대상물질은 총인(T-P) 및 생물화학적산소요구량(BOD)임
- 기사천은 봉황천 종류에 유입되는 지류하천으로 생활환경기준(BOD) 좋음 (I b)으로 양호한 수질상태를 보이고 있으나 수질오염총량관리 관리목표(T-P 0.020mg/L)를 상회하는 수질현황을 나타내고 있음
- 특히 기사천유역 내 가축사육 및 토지에 의한 비점오염원에 의한 오염이 집중되어 있으며, 이로 인하여 금산군 내 오염물질 배출량이 가장 큰 유역에 해당됨



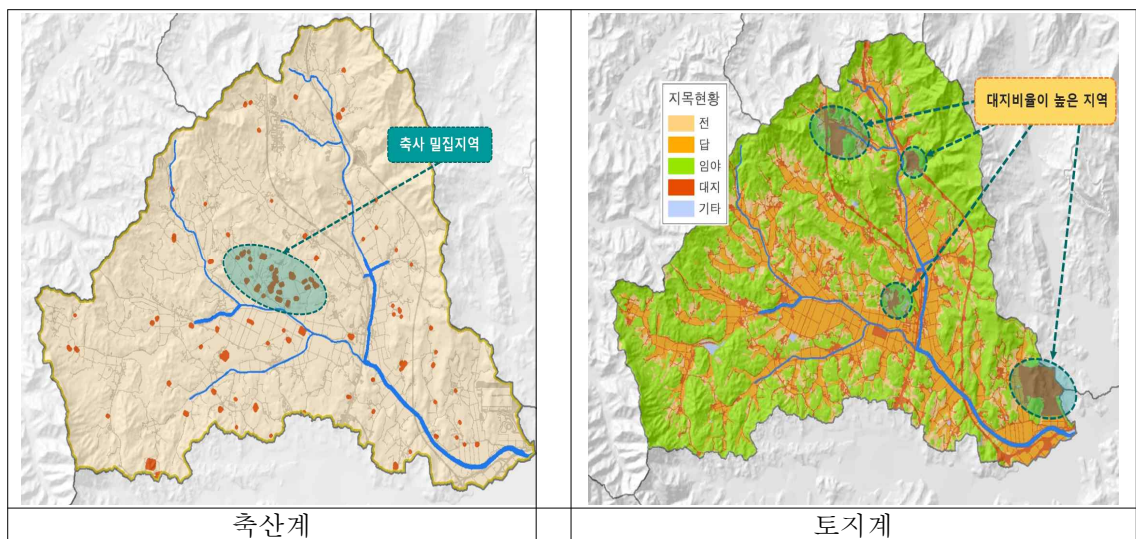
[그림 2] 기사천유역 오염부하밀도

- 생활계(미처리구역) : 마을밀집지역이 많이 분포하여 있음에도 불구하고 마을단위 소규모하수처리시설이 설치가 미흡하여 그동안 주거 밀집지역에서 발생하는 생활하수가 인근 하천으로 유입됨으로서 하천 수질오염 악화

[표 12] 하수처리인구 비율

시·군	구분	인구(명)			비율(%)	
		소계	하수처리	하수미처리	하수처리	하수미처리
금산군	기서천유역	5,782	4,372	1,410	75.6%	24.4%
	기타유역	50,557	42,133	8,424	83.3%	16.7%
	합계	56,339	46,505	9,834	82.5%	17.5%

- 축산계(가축분뇨) : 금성면 파초리, 하류리, 의총리에 밀집된 축사로 인하여 강우시 고농도의 유기물 및 영양염류가 처리되지 않고 그대로 하천으로 유출
- 토지계(비점오염) : 대지면적 약 5.86km<sup>2</sup>(금산군 내 가장 높은 비율)이며, 2010년 이후 대지비율은 10.7%에서 2016년 11.8%로 지속적으로 증가함



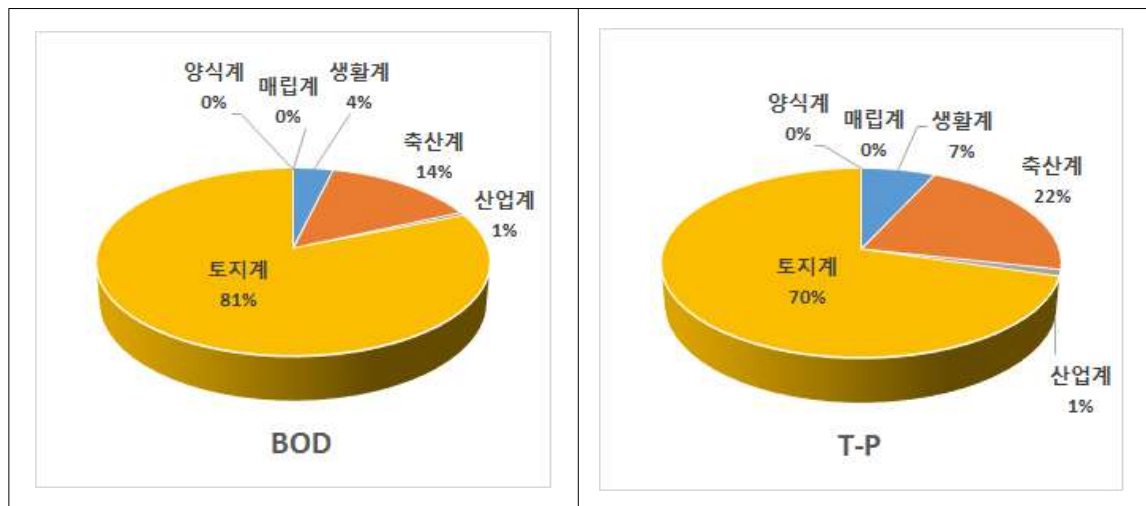
[그림 3] 축산계 및 토지계 오염원인 분석

- 기타 : 기사천 (부속지류 포함) 주변 농경지에 깻잎 및 인삼재배 등으로 농경지에서 유입되는 농약, 비료 등의 비점오염원 하천 유입
  - 시설채소인 깻잎과 인삼경작 시 사용하는 밑거름과 비료, 농약 등 다량 사용으로 인하여 비점오염원의 하천유입으로 오염 발생

- 기사천유역의 오염물질 배출량 분석결과 주요 오염원인은 비점오염원(토지계, 축산계)에 의한 영향이 크며 점 오염원에 의한 영향은 상대적으로 적은 것으로 분석되었음
- 오염기여율에 따른 오염원별 수질개선 우선순위는 토지계, 축산계, 생활계 순임

[표 13] 하수처리인구 비율

구분	오염원그룹	BOD		T-P	
		배출량 (kg/일)	점유율(%)	배출량 (kg/일)	점유율(%)
기사천	생활계	26.10	3.8%	2.338	6.9%
	축산계	100.15	14.5%	7.301	21.6%
	산업계	3.81	0.6%	0.376	1.1%
	토지계	560.67	81.2%	23.860	70.4%
	양식계	0.00	0.0%	0.000	0.0%
	매립계	0.02	0.0%	0.001	0.0%
	합계	690.75	100.0%	33.876	100.0%



- 기사천 해당 행정구역 중 금성면 도곡리, 두곡리, 의총리, 마수리에서 하수미처리 인  
구로 인하여 오염부하량이 높게 배출되고 있어 관리가 필요함
- 가축사육에 따른 배출량은 금성면 파초리, 하류리, 의총리에서 배출량이 높은 것으  
로 분석되었으며, 축사밀집지역에 대한 비점오염원 관리대책이 필요함
- 하천구역 내 경작지의 경우 토지경사가 높은 지역적인 특성으로 인하여 강우시 오염  
물질이 자정작용 없이 하천으로 직접 유입되어 기사천의 수질을 악화시킬 수 있음

[표 14] 행정구역별 배출량 분석

구분	행정구역	생활계		축산계	
		배출량 (kg/일)	점유율(%)	배출량 (kg/일)	점유율(%)
기사천	금산읍 중도리	0.01	0.0%	0.00	0.0%
	금성면 양전리	0.65	2.5%	9.57	9.6%
	금성면 도곡리	1.95	7.5%	19.16	19.1%
	금성면 화림리	0.26	1.0%	0.67	0.7%
	금성면 상가리	0.71	2.7%	0.90	0.9%
	금성면 두곡리	5.13	19.6%	2.47	2.5%
	금성면 파초리	0.45	1.7%	13.45	13.4%
	금성면 하류리	1.35	5.2%	25.68	25.6%
	금성면 의총리	2.23	8.5%	10.34	10.3%
	금성면 마수리	4.90	18.8%	0.85	0.8%
	금성면 하신리	0.58	2.2%	0.18	0.2%
	금성면 대암리	2.06	7.9%	3.98	4.0%
	제원면 명암리	0.01	0.0%	0.28	0.3%
	제원면 수당리	1.35	5.2%	0.79	0.8%
	군북면 호티리	2.29	8.8%	10.05	10.0%
	군북면 내부리	1.21	4.6%	1.26	1.3%
	군북면 외부리	0.97	3.7%	0.52	0.5%
	합계	26.11	100.0%	100.15	100.0%

## 04

## 개선방안 및 기대효과

## 1. 주요 개선방안

## ● 공공하수처리시설 설치(증설) 및 하수관거지역 정비 확대

- 기사천유역내 하수미처리로 인하여 배출부하량이 높은 행정구역에 대한 하수처리시설 신·증설 및 기존처리시설과의 통합처리 실시

[표 15] 공공하수처리시설 신·증설 및 처리구역 확대

구분	처리시설명	행정 구역	기존/신규	시설 용량 (m3/일)	처리 방안	처리구역
기사천 유역	파초공공하수 처리시설	금성면 파초리	기존	220	하류리, 도곡리 처리구역 통합	금성면 도곡리 금성면 두곡리 금성면 파초리
	하신공공하수 처리시설	금성면 하신리	기존	70	하신2리 처리구역 통합	금성면 하신리
	수당공공하수 처리시설	제원면 수당리	신설	70	신규설치	제원면 수당리

## ● 기사천 생태하천 복원사업

- 오염하천의 자정능력 제고를 위하여 생태하천을 조성하여 수질개선 및 하천 친수공간 조성으로 쾌적한 도심환경 조성
  - 생태하천을 테마형 야외학습장 등 주민교육장으로 활용
- ※ 기사천(외부천 포함) 생태하천 조성사업(L=15.0km)

● 축산밀집지역 축산습지 조성 등 관리강화

- 축산밀집지역에 축산습지 등을 설치하여 비점오염원 저감

처리시설	행정구역	기존/신규	사업계획 (개소)	조성면적(m <sup>2</sup> )	비 고
축산습지 조성	금성면 하류리	신설	1	6,000	

- 가축분뇨 등 고농도 오염원에 대한 단속 강화를 위해 기간제 인력(2명)을 활용하여 연중 수시단속 실시(5월~12월)
- 쓰레기 등 오염원 적법 배출 및 물 절약 실천 등 주민교육 추진

● 인공습지 조성

- 기사천으로 유입되는 외부천의 합류부 지역에 갈대등 수생 식물을 식재한 인공습지를 조성하여 기사천의 수질개선을 도모하고 환경교육장으로 활용

처리시설	행정구역	기존/신규	사업계획 (개소)	조성면적(m <sup>2</sup> )	비 고
인공습지 조성	군북면 외부리, 금성면 하류리	신설	2	30,000 (15,000/개소)	

● 하천구역내 경작지 농작물 보상 및 철거

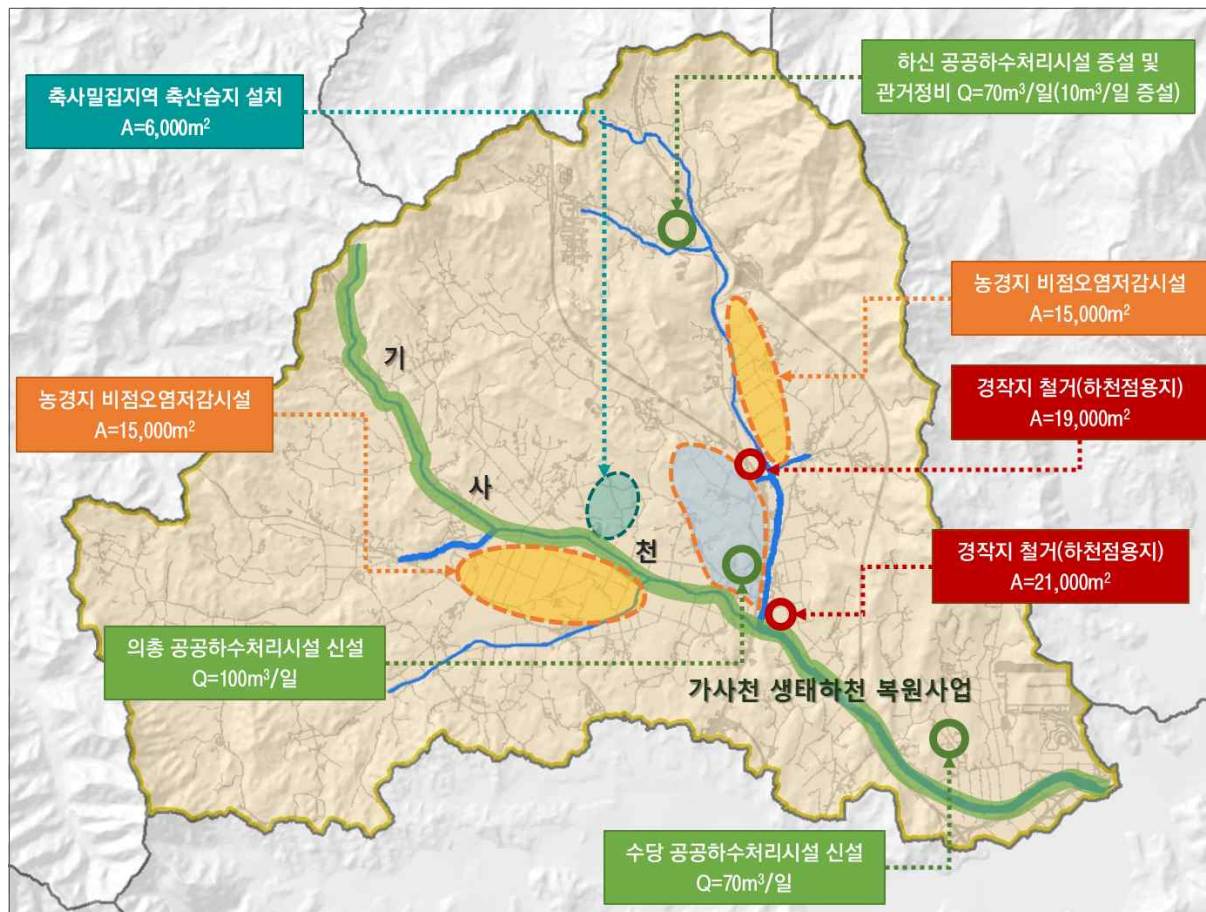
- 외부천 합류지점에 위치한 경작지 약 2,100m<sup>2</sup> 및 외부천 중류에 위치한 경작지 약 1,900m<sup>2</sup>에 대한 철거를 통한 비점오염원인 저감

사업명	대상지역	해당면적(m <sup>2</sup> )	비 고
하천부지내 경작지 철거	군북면 내부리 969	2,100	
	군북면 외부리 748	1,900	

● 영농폐기물 수거·처리사업 확대 운영

- 현재 농촌지역에서 운영중인 재활용 가능한 영농폐기물 수거·처리사업을 확대 운영하여 지자체에서 직접적으로 비용을 지불하고 연 1~2회 하천부지내 쓰레기(폐비닐, 농약병, 음식물쓰레기 등)를 수거하여 처리할 수 있도록 비용지원





[그림 4] 기사천 수질개선 및 수생태 복원 종합계획도(안)

## 2. 기대효과

### ● 하수처리시설 설치 및 확충

- 미처리 생활하수의 적정처리로 맑고 깨끗한 수생태 환경조성 및 주민들의 삶의 질 향상
- 하천으로 방류되는 고농도 수질오염물질을 사전 차단하여 하천의 생태계 회복
- 생활하수 적정처리로 수질기준 충족 및 하천수질 개선

### ● 환경기초시설 신·증설

- 하천에 미처리 생활하수가 유입되지 않아 깨끗한 환경조성
- 생활하수 방류 공공수역 수질보전 및 자연생태계 보호

● 생태하천복원 및 영농쓰레기 수거

- 자연친화적 친수공간 조성으로 주민들이 즐겨 찾는 하천으로 변모
- 하천의 오염물질 제거 및 생물종 다양성 향상으로 생명력이 있는 하천 수생태계 회복
- 치수적 안전성 확보 및 불명수 차단 등으로 하천의 수질오염 저감

● 비점오염원 유입량 저감

- 축산밀집지역에 대한 축산습지 조성, 축사내 저장탱크 설치, 하천부지내 경작지 철거 등으로 강우시 유입되는 비점오염원 유입량 저감
- 가축분뇨처리 시설·장비 등의 지원으로 가축분뇨를 자원화하여 자연순환농업을 활성화하고, 적정처리를 통한 수질 등 환경오염 방지하여 지속 가능한 축산산업 추진

### 3. 투자계획

● 총사업비 : 48,066백만원(국고 26,617백만원, 지방비 21,449백만원)

[표 16] 사업부분별 투자계획

구분	사업 개소	총 사업비	국고 비율 (%)	투자계획(국고기준)						
				계	금년	1차년	2차년	3차년	4차년	5차년
계		48,066		26,617		2,664	10,632	13,271	25	25
하수처리장 신·증설	3	10,734	70	7,514		751	3,006	3,757		
생태하천복원	1	24,500	50	12,250		1,225	4,900	6,125		
비점오염저감 (축산습지)	1	2,183	70	1,528		153	611	764		
비점오염저감 (인공습지)	2	10,203	50	5,102		510	2,041	2,551		
하천부지내 경작지 철거	2	196	50	98			49	49		
영농폐기물 수거 처리	2	250	50	125		25	25	25	25	25

## [붙임] 사업별 투자비용 상세내역

### ● 하신지구 공공하수처리시설 신·증설

구 분	내 용	산정내역	금액(백만원)
공사비	처리시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비=40.09 × 시설용량<sup>0.644</sup></li> <li>• 소비자물가 변동율 9.04%</li> <li>=&gt; 40.09×10<sup>0.644</sup>×(1.094)</li> </ul>	193
	오수관로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단가 : D80mm = 174,945원, D200mm = 388,488원</li> <li>• 연장 : D80mm = 30m, D200mm = 1,382m</li> <li>=&gt; (174,945×30) + (388,488×1,382)</li> </ul>	542
	배수설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배수설비 단가 : 2,807,454원/개</li> <li>• 개소수 : 56개소</li> <li>=&gt; 2,807,454×56</li> </ul>	157
	펌프장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비=22.255 × 시설용량<sup>0.4286</sup></li> <li>• 소비자물가 변동율 9.04%</li> <li>• 개소수 : 1개소</li> <li>=&gt; 22.255×144<sup>0.644</sup>×(1.094)</li> </ul>	204
부대비용	용지보상비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부지면적 : 157m<sup>2</sup></li> <li>• 적용지가 : 79,800원(공시지가 26,600원 × 3배)</li> <li>=&gt; 157 × 79,800</li> </ul>	13
	설계비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 1,096백만원</li> <li>• 설계비 효율 : 3.35%</li> <li>• 적용비 : 1.4</li> <li>=&gt; 1,096 × 0.0335 × 1.4</li> </ul>	51
	감리비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 1,096백만원</li> <li>• 개산 효율 : 8.92%</li> <li>=&gt; 1,096 × 0.0892</li> </ul>	98
	시설부대비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 1,096백만원</li> <li>• 부대비 효율 : 0.60%</li> <li>• 적용비 : 1.4</li> <li>=&gt; 1,096 × 0.0060 × 1.4</li> </ul>	9
합계			1,267



● 수당지구 공공하수처리시설 신·증설

구 분	내 용	산정내역	금액(백만원)
공사비	처리시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 = <math>40.09 \times \text{시설용량}^{0.644}</math></li> <li>• 소비자물가 변동율 9.04%</li> <li>=&gt; <math>40.09 \times 70^{0.644} \times (1.094)</math></li> </ul>	674
	오수관로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단가 : D200mm = 388,488원</li> <li>• 연장 : D200mm = 3,904m</li> <li>=&gt; <math>388,488 \times 3,904</math></li> </ul>	1,517
	배수설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배수설비 단가 : 2,807,454원/개</li> <li>• 개소수 : 138개소</li> <li>=&gt; <math>2,807,454 \times 138</math></li> </ul>	387
	펌프장	•	-
부대비용	용지보상비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부지면적 : 301</li> <li>• 적용지가 : 44,700원(공시지가 14,900원 × 3배)</li> <li>=&gt; <math>301 \times 44,700</math></li> </ul>	13
	설계비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 2,578백만원</li> <li>• 설계비 효율 : 3.05%</li> <li>• 적용비 : 1.4</li> <li>=&gt; <math>2,578 \times 0.0305 \times 1.4</math></li> </ul>	110
	감리비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 2,578백만원</li> <li>• 개산 효율 : 8.92%</li> <li>=&gt; <math>1,096 \times 0.0892</math></li> </ul>	230
	시설부대비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 2,578백만원</li> <li>• 부대비 효율 : 0.36%</li> <li>• 적용비 : 1.4</li> <li>=&gt; <math>2,578 \times 0.0036 \times 1.4</math></li> </ul>	13
합계			2,944





● 의총지구 공공하수처리시설 신·증설

구 분	내 용	산정내역	금액(백만원)
공사비	처리시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비=40.09 × 시설용량0.644</li> <li>• 소비자물가 변동율 9.04%</li> <li>=&gt; 40.09×1000.644×(1.094)</li> </ul>	848
	오수관로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단가 : D80mm = 174,945원, D200mm = 388,488원</li> <li>• 연장 : D80mm = 1,013m, D200mm = 8,661m</li> <li>=&gt; (174,945×1,013) + (388,488×8,661)</li> </ul>	3,542
	배수설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배수설비 단가 : 2,807,454원/개</li> <li>• 개소수 : 260개소</li> <li>=&gt; 2,807,454×260</li> </ul>	730
	펌프장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비=22.255 × 시설용량0.4286</li> <li>• 소비자물가 변동율 9.04%</li> <li>• 개소수 : 3개소</li> <li>=&gt; 22.255×1440.644×(1.094)</li> </ul>	613
부대비비용	용지보상비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부지면적 : 339m<sup>2</sup></li> <li>• 적용지가 : 66,000원(공시지가 22,000원 × 3배)</li> <li>=&gt; 339 × 66,000</li> </ul>	22
	설계비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 5,733백만원</li> <li>• 설계비 효율 : 2.93%</li> <li>• 적용비 : 1.4</li> <li>=&gt; 5,733 × 0.0293 × 1.4</li> </ul>	235
	감리비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 5,733백만원</li> <li>• 개산 효율 : 8.92%</li> <li>=&gt; 5,733 × 0.0892</li> </ul>	511
	시설부대비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사비 : 5,733백만원</li> <li>• 부대비 효율 : 0.27%</li> <li>• 적용비 : 1.4</li> <li>=&gt; 5,733 × 0.0027 × 1.4</li> </ul>	22
합계			6,523

● 기사천 생태하천 복원사업

항 목		주요내용	단위	수 량	단 가 (천원)	금액 (백만원)
총사업비						24,500
개 략 공 사 비	총공사비					20,979
	1.도급공사비					18,403
	가.직접공사비					12,268
	1) 물리적환경개선					1,720
	(1) 축제공	축제 및 보축	m	6,000	50	300
	(2) 호안공	저수호안, 고수호안	m	6,000	100	600
	(3) 하도정비공	토공	m3	40,000	20	800
	(4) 환경생태유량공	어도, 자연형여울	ea	10	1,000	20
	2) 수질개선 부문					1,560
	(1) 수질개선공	생태습지원	식	1	1,500,000	1,500
	(2) 배수시설 개선공	생태둑병, 배수시설	ea	40	1,500	60
	3) 생물상 보전 및 복원					5,350
	(1) 생태서식처 조성공	생태서식처	식	1	4,850,000	4,850
	(2) 비오톱 및 식재공	비오톱, 식재	식	1	500,000	500
	4) 생태(탐방) 체험, 교육					1,500
	(1) 생태탐방로 설치공	탐방로, 완충녹지	식	1	500,000	500
	(2) 체험, 관찰, 교육시설	관찰데크, 안내판	식	1	1,000,000	1,000
	5) 기타 부문	10%				1,013
	6) 부대공	10%	식	1		1,114
	7) 공사중 모니터링	1%	식	1		11
	나.제경비	50%				6,134
	2. 관급자재비	20%	식	1		2,454
	3.폐기물처리비	1%	식	1		123
부 대 비	부대비					3,021
	1. 보상비	용지보상비	m2	33,560	40	1,342
	2. 설계비	기본 및 실시(5%)	식	1		1,049
	3. 감리비	공사감리비(3%)	식	1		629
사 후 관 리 비	사후관리비	사후관리기간 5년				500
	1. 사후모니터링 및 유지관리	사후 모니터링 및 유지관리	회/년	5	20,000	100
	2. 홍보 및 교육	교육, 홍보, 생태지도제작	회/년	5	80,000	400

● 축산습지 비점오염저감시설(6,000m<sup>2</sup>, 1곳 )

구 분		산정내역	금액(백만원)
공사비	1.습지조성비	• 부지면적 : 6,000m <sup>2</sup> • 단가 : 160,000원/m <sup>2</sup> => 6,000 × 160,000	960
	2.하천정비	• 습지조성비의 10%	96
	3.유입시설	• 습지조성비의 5%	48
	4.유지관리시설	• 습지조성비의 4%	38
	5.부대공사	• 습지조성비의 10%	96
	6.재경비	• (1+2+3+4+5)의 40%	495
	7.총공사비	• 1+2+3+4+5+6	1,733
부대비용	용지보상비	• 부지면적 : 6,000m <sup>2</sup> • 단가 : 52,000원/m <sup>2</sup> => 6,000 × 52,000	312
	설계비	• 공사비 : 1,733백만원 • 개산 요율 : 3.0% => 1,733 × 0.03	52
	환경영향평가	• 공사비 : 1,733백만원 • 개산 요율 : 1.0% => 1,733 × 0.01	17
	감리비	• 공사비 : 1,733백만원 • 개산 요율 : 4.0% => 1,733 × 0.04	69
합계			2,183

● 인공습지 비점오염저감시설(15,000m<sup>2</sup>, 2곳 )

구 분		산정내역	금액(백만원)
공사비	1.습지조성비	• 부지면적 : 30,000m <sup>2</sup> • 단가 : 160,000원/m <sup>2</sup> => 30,000 × 160,000	4,800
	2.하천정비	• 습지조성비의 10%	480
	3.유입시설	• 습지조성비의 5%	240
	4.유지관리시설	• 습지조성비의 4%	192
	5.부대공사	• 습지조성비의 10%	480
	6.재경비	• (1+2+3+4+5)의 40%	2,477
	7.총공사비	• 1+2+3+4+5+6	8,669
부대비용	용지보상비	• 부지면적 : 30,000m <sup>2</sup> • 단가 : 28,000원/m <sup>2</sup> => 30,000 × 28,000	840
	설계비	• 공사비 : 8,669백만원 • 개산 요율 : 3.0% => 8,669 × 0.03	260
	환경영향평가	• 공사비 : 8,669백만원 • 개산 요율 : 1.0% => 8,669 × 0.01	87
	감리비	• 공사비 : 8,669백만원 • 개산 요율 : 4.0% => 8,669 × 0.04	347
합계			10,203

● 하천부지 내 경작지 철거

위치	산정내역	금액(백만원)
금산군 군북면 내부리 969	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 면적 : 21,000m<sup>2</sup></li> <li>• 단가 : 52,000원/m<sup>2</sup></li> <li>=&gt; 21,000 × 52,000</li> </ul>	109
금산군 군북면 외부리 748	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 면적 : 19,000m<sup>2</sup></li> <li>• 단가 : 46,000원/m<sup>2</sup></li> <li>=&gt; 19,000 × 46,000</li> </ul>	87
		196



금산군 군북면 내부리 969

금산군 군북면 외부리 748



## 참 고 자 료

---

금산군, 2017, '비점오염저감시설 설치 타당성조사 및 기본계획'

금산군, 2017, '비점오염저감시설 설치 타당성조사 연구'

금산군, 2015, '금산군 하수도정비 기본계획'

환경부, 2017, 통합·집중형 오염지류 개선지침

국토교통부, 1993, 기사천 하천정비 기본계획

국립환경과학원, 2014, 농촌지역 비점오염원 관리계획 수립 가이드라인

국립환경과학원, 2014, 수질오염총량관리기술지침

충청남도, 2015, 제3단계 충청남도 금강수계 수질오염총량관리 기본계획

금산군, 2016, 제3단계 금산군 금강수계 수질오염총량관리 시행계획

농림출산식품부, 2016, 농업(경종·축산)비점오염원 특성 모니터링 및 축산 비점오염원  
영향 분석 · 관리정책 개발