현안과제연구

Issue Report

2020. 3. 20.

천안시 승천천 수질개선 방안 연구

김 홍 수 충남연구원 물환경연구센터장
adonis@cni.re.kr

조 병 욱 충남연구원 물환경연구센터 전임연구원
evan38@cni.re.kr

본 연구는 천안시 승천천의 주요 오염원인 및 오염물질 저감방안 제시를 통해 물환경관리 목표를 준수하고, 수질 및 수생태계 개선방안을 제시하는데 목적이 있음

CONTENTS

1. 연구목적 및 방법
2. 유역 및 물환경 현황
3. 오염원인 및 문제점 분석
4. 개선방안 및 기대효과

요 약

○ 천안시 병천천 유역은 2005년 수질오염총량관리제가 도입되어 시행됨에도 불구하고 현재까지 물관리 정책목표를 상회하는 수질상태가 지속되어 이에 대한 대책마련 필요

○ 병천천의 오염원인 하천으로 확인된 승천천의 유역특성을 분석하고 단계별 실천계획, 사업의 우선순위 등 삭감방안 마련을 통하여 수질 및 수생태계 건강성 회복에 기여하고자 함

○ 수질 및 수생태계 개선방안
- ■ 점오염원 관리방안
  - 병천하수처리시설 하수관거정비
  - 하수처리구역 확대 : 천안시 성남면(신덕리, 대흥리, 봉양리, 신사리), 수신면(신풍리)
- ■ 비점오염원 관리방안
  - 가축분뇨 공공처리시설(바이오가스화) 설치 : 200m^3/일
  - 인공습지 조성 : 2개소(30,000m^2)
- ■ 수생태계 건강성 향상방안
  - 생태하천 복원사업 : 승천천(L=10.0Km)
  - 하천 유지용수 공급 : 3,000m^3/일

충남연구원
ChungNam Institute

01 연구배경 및 목적

1. 배경 및 필요성

❍ 천안시 병천천 유역은 2005년 3대강수계 수질오염총량관리제 도입과 함께 금강수계 시행지역에 포함되어 있으며, 현재 3단계(2016~2020)가 추진중에 있으나 관리항목(BOD, T-P) 목표수질을 만족하지 못하고 있는 실정임

❍ 병천천 유역내 오염지류 하천으로 분류되는 승천천은 하천수 생활환경기준 Ⅲ등급(BOD, T-P) 수준을 보이고 있으며, T-P의 경우 연도별로 악화되는 추세를 나타내고 있음. 이에 승천천의 오염원인을 파악하고 수질개선을 위한 우선순위 삭감방안 마련이 시급함

❍ 따라서 승천천의 수질관리 목표 설정과 삭감계획 마련을 통하여 병천천의 체계적인 관리 시스템 구축과 수질 및 수생태계 건강성 향상에 기여할 필요가 있음

2. 연구방법 및 목적

❍ 본 연구의 목적은 천안시 승천천유역 현황조사 및 실태 분석을 통하여 수질 및 수생태계 건강성에 대한 평가 실시

❍ 유역현황, 수질 및 수량, 수생태, 오염원, 오염부하량, 토지이용현황 등 분석 결과를 토대로 구조적, 비구조적 대책을 도출하여 '통합·집중형 오염지류 개선사업'의 기초자료로 활용

3. 연구내용

❍ 대상지역 : 천안시 승천천유역

❍ 수계현황 및 오염원인 파악

❍ 승천천의 주요 문제점 분석 및 개선방안 제시

02 유역 및 물환경 현황

1. 승천천 유역현황

❍ 행정적 위치

- 천안시 목천읍, 성남면, 수신면, 병천면

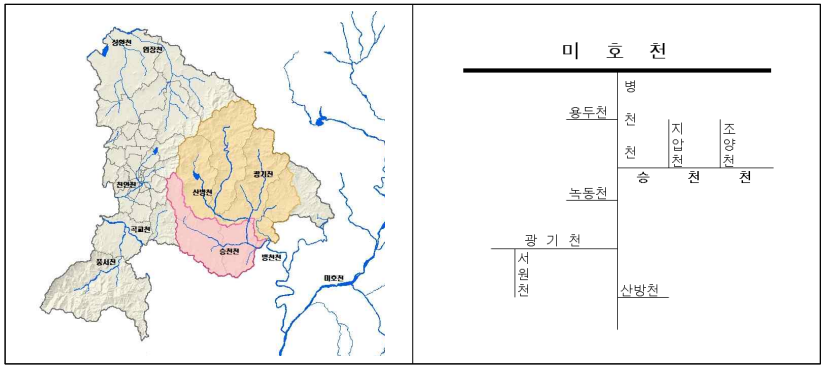
❍ 하천연장 : 18.18km

- 기점 : 충청남도 천안시 목천읍 지산 교천리계
- 종점 : 충청남도 천안시 병천면 병천천(지방) 합류점

❍ 수계영향권 : 미호천 중권역, 병천천상류 소권역, 병천천하류 소권역

❍ 수계적 위치

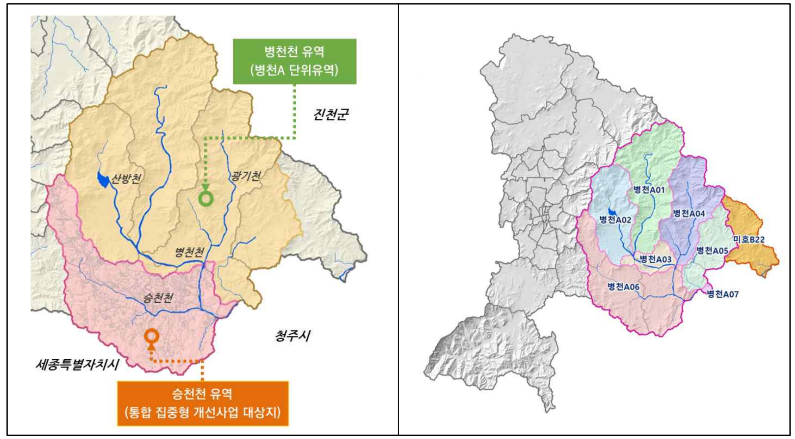
- 승천천 → 병천천 → 미호천 → 금강



[그림 1] 유역 현황도 및 모식도

❍ 승천천 유역 현황

- 유역면적 : 67.39km^2 (병천천 전체의 28.0%)
- 인 구 : 15,742명
- 천안시 수질오염총량관리 대상유역
  - 천안시 동면, 목천읍, 병천면, 북면, 성남면, 수신면 일부
  - 수계범위 : 병천천유역, 미호천유역 일부
  - 유역면적 : 241.10km^2(천안시 전체의 약 41.6%)
  - 유역구분현황 : 병천A 단위유역(7개 소유역), 미호B 단위유역(1개 소유역)



[표 1] 승천천 유역면적 및 인구현황

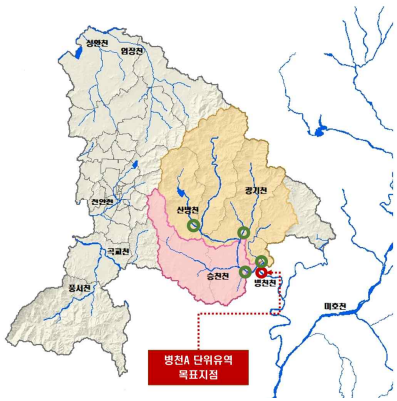
하천명	읍·면	유역면적		인구	
		면적(㎢)	점유율(%)	인구(명)	점유율(%)
승천천	목천읍	9.90	14.7%	8,930	56.7%
	성남면	31.27	46.4%	3,927	24.9%
	수신면	25.03	37.1%	2,810	17.9%
	병천면	1.19	1.8%	75	0.5%
	소 계	67.39	100.0%	15,742	100.0%

[표 2] 승천천 하천현황

하천명	하 천 구 간		하천연장 (㎞)	유역면적 (㎢)
	기점 위치	종점 위치		
승천천	천안 목천 지산 교천리계	천안 수신 병천천(지방) 합류점	18.18	67.39
조양천	천안 성남 봉양 489답	천안 성남 승천천(지방) 합류점	4.20	5.30
지압천	천안 수신 발산 424전	천안 성남 승천천(지방) 합류점	3.23	2.94

2. 수질현황

❍ 승천천유역 수질측정망 운영현황

하천명	채수 지점	조사기관	수질측정망 위치도
병천천	천안시 북면 연춘리 (충남, 충북 경계지점)	충청남도	
병천천 (병천A)	충북 청주시 오창읍 성재리 (강정마을 입구 잠수교)	금강물환경연구소	
승천천	**천안시 수신면 속창리 (병천천 유입전)**	**충청남도**	
산방천	천안시 북면 연춘리 (병천천 유입전)	충청남도	
광기천	천안시 병천면 도원리 (병천천 유입전)	충청남도	

❍ 연도별 수질 및 유량현황

- 승천천의 2019년 하천수 생활환경기준 평가결과 BOD 항목은 Ⅲ등급으로 조사되었으며, T-P 항목은 Ⅲ등급으로 하천수 생활환경기준 보통상태인 것으로 평가됨

[표 3] 연도별 수질 및 유량현황

하천명	연도	유량 (m^3/s)	BOD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	평가등급	
								BOD	T-P
승천천	2017	0.491	4.6	7.6	13.5	3.459	0.105	Ⅲ	Ⅲ
	2018	0.299	3.3	5.0	8.1	3.312	0.156	Ⅲ	Ⅲ
	2019	0.258	3.8	5.6	13.7	3.777	0.176	Ⅲ	Ⅲ
병천천 (병천A)	2017	6.846	2.8	5.4	17.5	3.883	0.146	Ⅱ	Ⅲ
	2018	4.114	3.6	5.5	14.3	3.883	0.149	Ⅲ	Ⅲ
	2019	2.338	3.5	5.5	16.5	3.552	0.178	Ⅲ	Ⅲ

❍ 월별 승천천 수질 및 유량현황(2017년~2019년 평균)

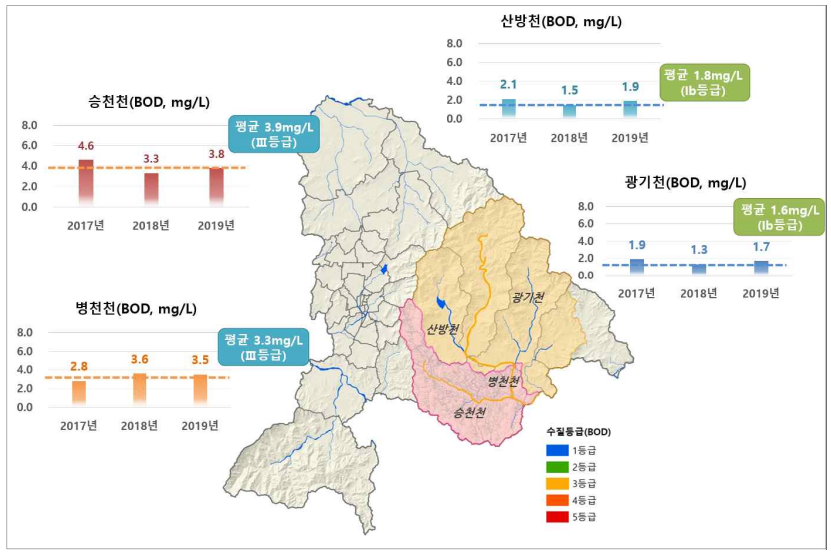
- 월별 수질현황을 분석한 결과 BOD 항목은 갈수기에 수질이 높은 것으로 나타났으며, T-P는 풍수기에 높게 나타나는 경향을 보임

[표 4] 월별 수질 및 유량현황

하천명	월	유량 (m^3/s)	BOD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
승천천	1월	0.329	7.1	4.5	5.9	4.370	0.145
	2월	0.317	6.9	4.7	29.7	4.658	0.148
	3월	0.311	5.5	5.6	14.3	3.786	0.164

하천명	월	유량 (m^3/s)	BOD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
	4월	0.364	5.1	14.4	13.7	3.303	0.111
	5월	0.078	1.7	9.3	6.1	7.319	0.221
	6월	0.029	1.5	8.4	11.2	2.856	0.239
	7월	0.443	3.8	5.1	15.3	2.895	0.248
	8월	0.982	2.9	3.4	12.2	3.516	0.197
	9월	0.466	0.9	2.9	4.7	1.444	0.071
	10월	0.316	1.0	3.4	5.2	2.063	0.104
	11월	0.234	4.1	3.6	4.8	3.521	0.123
	12월	0.260	4.3	6.0	16.3	3.614	0.075
병천천 (병천A)	1월	1.217	3.1	4.4	3.3	5.352	0.137
	2월	1.228	2.9	4.4	6.7	5.517	0.151
	3월	1.606	3.7	5.3	6.2	4.970	0.162
	4월	2.268	4.4	6.1	15.1	3.903	0.219
	5월	1.274	4.8	7.4	15.3	3.455	0.180
	6월	0.717	3.5	7.0	18.6	2.627	0.144
	7월	19.562	4.5	7.7	46.5	2.785	0.225
	8월	9.840	3.8	6.8	40.3	2.502	0.167
	9월	13.946	1.8	4.2	24.8	2.888	0.152
	10월	1.704	1.3	3.0	3.5	3.426	0.100
	11월	5.311	1.7	3.7	9.4	3.682	0.112
	12월	1.600	2.2	3.8	3.9	4.633	0.107

❍ 병천천으로 유입되는 지류하천의 최근 3년간 수질현황을 분석한 결과 상류에 해당되는 산방천, 광기천은 BOD기준 Ⅰ등급 수준을 유지하는 것으로 조사되었으나 하류에 해당되는 승천천과 본류인 병천천의 수질은 Ⅲ등급으로 수질 개선이 필요한 유역으로 분석됨

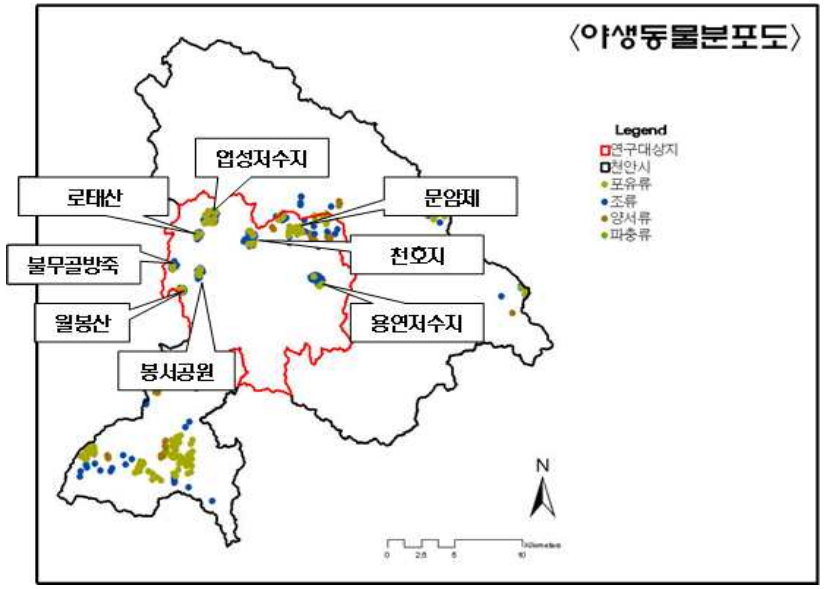


[그림 2] 병천천수계 연도별 수질현황

3. 수생태계 건강성 현황

① 비오톱 조사(천안시)

- 포유류는 총 6종이 관찰되었으며 멸종위기 야생생물이 발견되지 않음
- 조류는 30종이 관찰되었으며, 멸종위기 야생생물 1종(말똥가리), 천연기념물 8종(원앙 등) 출현



[그림 3] 천안시 비오톱지도 구축 결과

② 부착조류

- 2016년 환경부 하천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가 결과 승천천을 포함하고 있는 병천천의 부착돌말지수(TDI) 등급은 D(나쁨)로 나타났으며, 최근 점차 나빠지는 것으로 나타남

[표 5] 부착돌말지수(TDI) 등급 변화

하천	연도	부착돌말지수(TDI) 등급	자료출처
병천천	2016년	D등급(나쁨)	하천 수생태 현황 조사 및 건강성 평가(IX), 환경부(2016)
	2017년	E등급(매우나쁨)	물환경정보시스템 (생물측정망 자료, 환경부)

③ 저서 대형무척추동물

- 하천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가(2016년) 및 환경부 생물측정망 조사결과(2017년) 승천천을 포함하고 있는 병천천의 저서동물지수(BMI) 등급은 C(보통)와 D(나쁨)로 나타났으며, 최근 점차 나빠지는 것으로 나타남

[표 6] 저서동물지수(BMI) 등급 변화

하천	연도	저서동물지수(BMI) 등급	자료출처
병천천	2016년	C등급(보통)	하천 수생태 현황 조사 및 건강성 평가(IX), 환경부(2016)
	2017년	D등급(나쁨)	물환경정보시스템 (생물측정망 자료, 환경부)

④ 어류

- 어류평가지수(FAI)의 경우 환경부 생물측정망 조사결과(2017년) E등급(매우나쁨)으로 나타났으며, 하천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가결과(2016년) D등급(나쁨)에서 점차 악화되고 있는 것으로 조사됨

[표 7] 어류평가지수(FAI) 등급 변화

하천	연도	어류평가지수(FAI) 등급	자료출처
병천천	2016년	D등급(나쁨)	하천 수생태 현황 조사 및 건강성 평가(IX), 환경부(2016)
	2017년	E등급(매우나쁨)	물환경정보시스템 (생물측정망 자료, 환경부)

❍ 하천수 이용 현황(취수원 등) : 없음

03 오염원인 및 문제점 분석

1. 오염원 및 오염부하량 현황

❍ 오염원 변화 추세

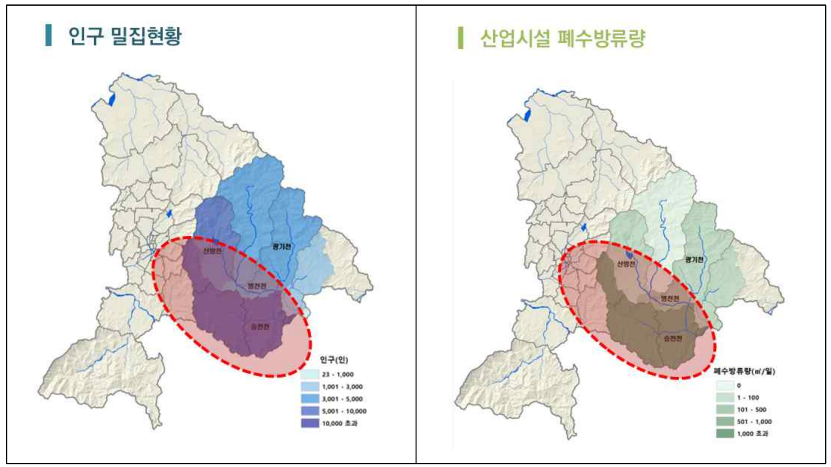
- 승천천 유역은 2015년 이후 병천하수종말처리시설 처리구역 확대 등으로 인하여 하수도 보급률이 상승함
- 2015년 기준 가축사육두수 증가에 의한 오염물질 배출량이 증가하는 것으로 조사됨

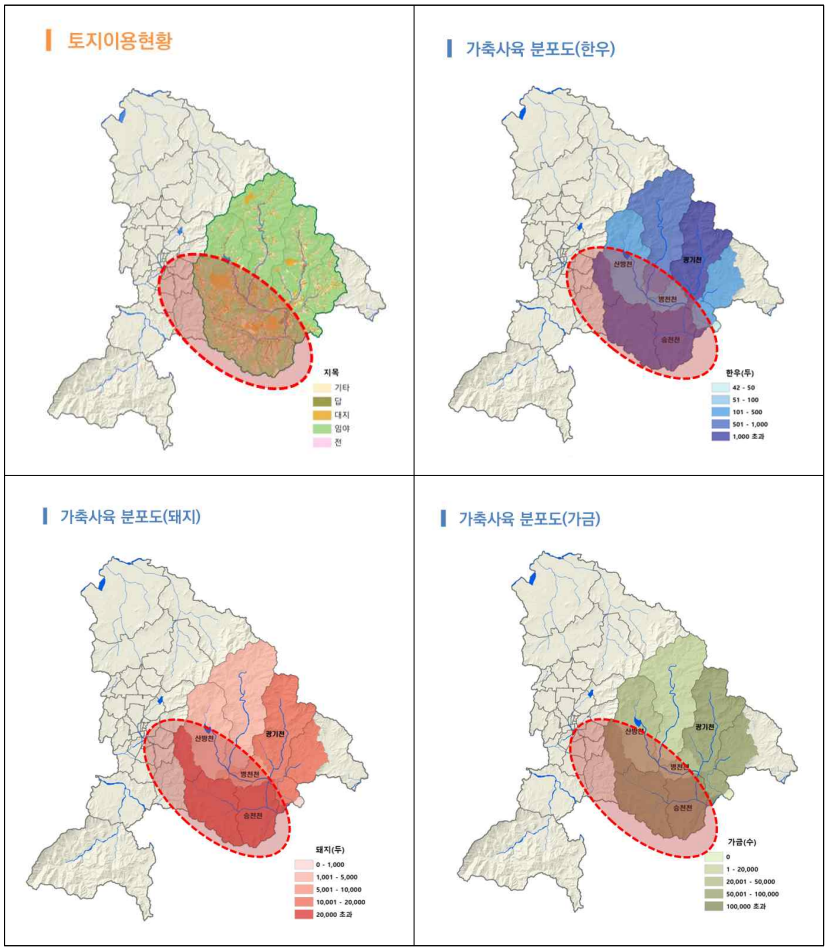
[표 8] 오염원 변화추세

하천	구 분		2011년	2015년	2017년	비고
승천천	생활계 (인)	총인구	16,122	16,253	15,742	
		하수처리	7,047	10,301	10,369	
		하수미처리	9,075	5,952	5,373	
		하수도보급률	43.7%	63.4%	65.9%	
	축산계 (마리)	계	229,638	479,600	494,404	
		젖소	815	761	747	
		한우	1540	2118	2554	
		돼지	37,649	31,678	27,271	
		말	0	0	0	
		사슴	358	287	437	
		개	0	690	690	
		가금	189,276	444,066	462,705	
	산업계 (m^3/일)	폐수발생량	2,432.3	3,050.9	3,244.6	
		폐수배출량	2,362.6	2,729.9	2,963.4	
	토지계 (km^2)	계	67.438	67.398	67.399	
		전	8.728	8.084	7.976	
		답	12.764	12.5	12.369	
		임야	31.191	29.957	29.733	
		대지	9.519	11.314	11.746	
		(비율)	14.1%	16.8%	17.4%	
		기타	5.236	5.543	5.575	

❍ 그룹별 오염원 분포현황

- 병천천의 오염원 그룹별 분포 및 오염도가 높은 유역을 분석한 결과 인구 밀집도, 산업폐수 방류량, 가축사육두수, 토지이용현황(대지 비율) 등 대부분의 항목에서 승천천유역이 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 조사됨





[그림 4] 오염원 그룹별 분포도

❍ 오염부하량 변화(BOD)

- 승천천 유역의 생활계 발생 및 배출부하량은 연도별로 증가추세를 보이고 있으며, 배출부하량 증가 원인은 수계 하류에 하수처리장이 위치하고 있고 처리구역 확대에 따른 하수처리량 증가에 의한 것으로 분석됨(병천하수처리시설 배출량 포함)
- 축산계는 가축사육두수의 증가로 인하여 승천천의 발생 및 배출부하량 모두 증가함
- 토지계는 대지면적 증가로 인해 지속적으로 발생 및 배출부하량이 증가함

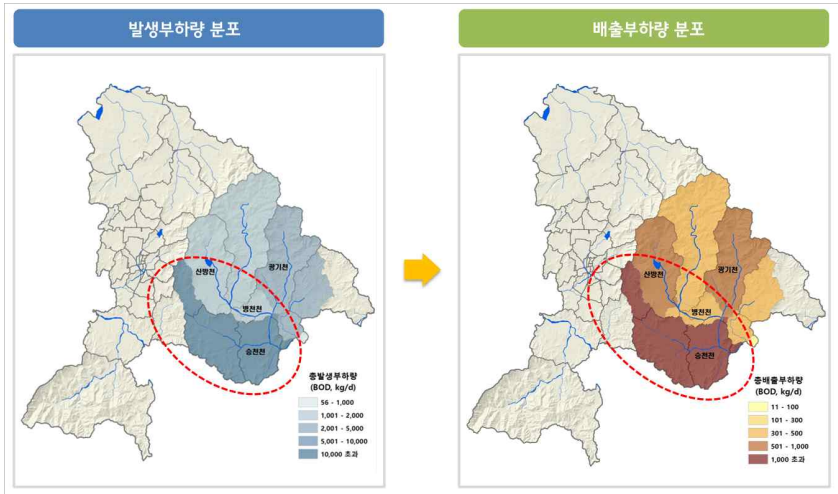
[표 9] 오염부하량 변화(BOD)

하천	구분 (단위: kg/일)		2011년	2015년	2017년	비고
승천천	계	발생	9,070.8	10,563.9	11,264.6	
		배출	1,449.7	1,577.9	1,903.3	
	생활계	발생	939.4	1,085.1	1,315.8	
		배출	143.2	117.7	171.4	
	축산계	발생	5,825.4	6,139.4	7,159.3	
		배출	379.0	374.2	638.4	
	산업계	발생	1,407.5	2,288.8	1,648.7	
		배출	18.1	34.3	17.8	
	토지계	발생	898.5	1,050.6	1,140.8	
		배출	909.4	1,051.7	1,075.7	

❍ 발생 및 배출부하량 분포현황(BOD)

- 병천천 유역의 소유역별 오염부하량 분포현황을 분석한 결과 발생부하량은

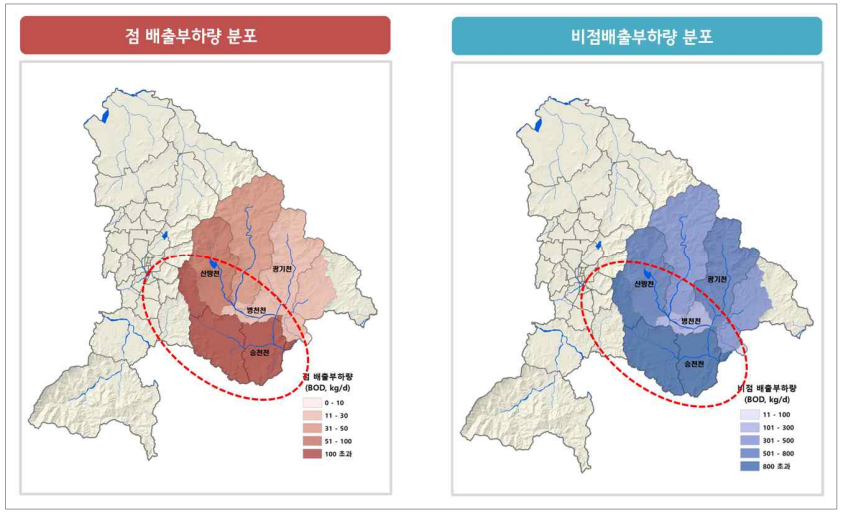
인구증가 및 대지화율이 높은 승천천유역이 가장 큰 것으로 산정되었으며, 배출부하량의 경우 하수종말처리시설이 위치하고 있는 승천천이 가장 큰 것으로 조사됨



[그림 5] 유역별 발생 및 배출부하량 현황

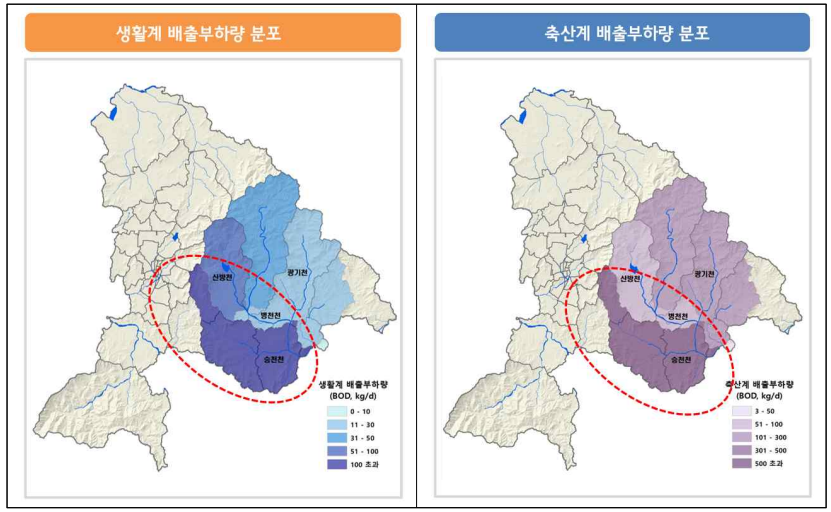
❍ 점 및 비점오염배출량 분포현황(BOD)

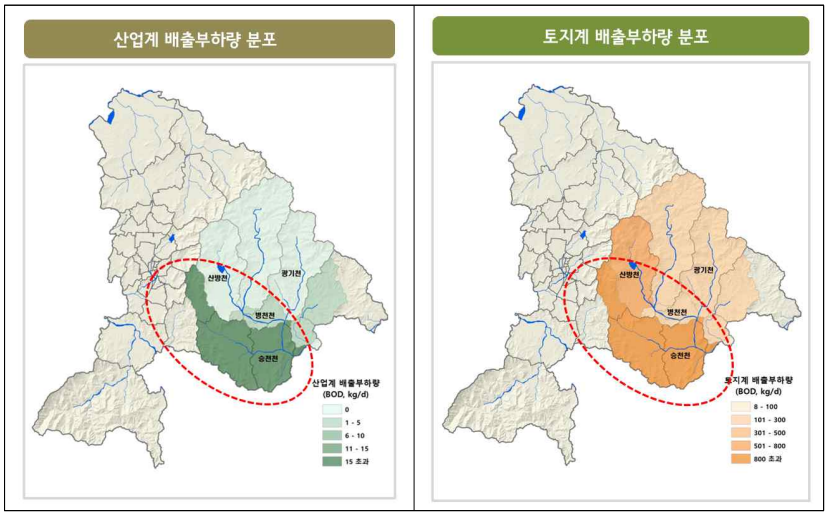
- 점오염원과 비점오염배출량을 구분하여 비교한 결과 오염원 특성분석과 같은 경향을 보였으며, 특히 점오염배출량은 하수처리시설이 위치하고 있는 승천천유역이 뚜렷하게 큰 것으로 나타남



[그림 6] 유역별 점 및 비점오염배출량 현황

❍ 오염원 그룹별 배출부하량 현황(BOD)





[그림 7] 오염원 그룹별 배출부하량 현황

❍ 환경기초시설 현황

- 승천천 유역내 운영중인 환경기초시설은 2개소가 위치하고 있으며, 신규 설치 및 가동 예정인 추가 시설은 없음

[표 10] 승천천유역 환경기초시설 현황

시.군	시설명	위치	시설 용량 (m^3/일)	운영현황			
				처리량 (m^3/일)	농도(BOD, mg/L)		
					기준	유입수	유출수
천안시	병천하수처리시설	수신면 발산리	18,000	12,003.7	5.0	207.8	3.1
	제5산업단지 폐수종말처리장	성남면 대화리	2,200	428.7	30.0	115.8	3.7

❍ 기타 수질개선(생태하천복원 등) 추진현황

- 승천천 유역 내 향후 수질개선을 위한 방안으로 일부 하수처리계획 외 삭감계획은 없음

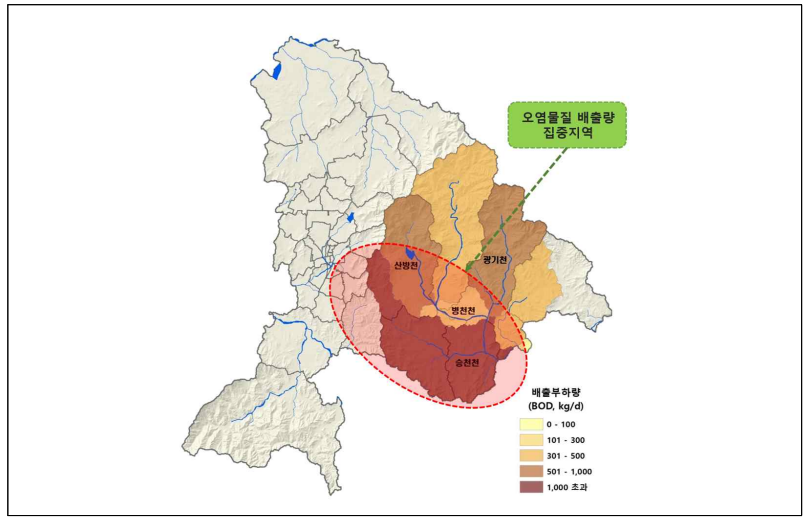
❍ 유역 내 환경대책 적용 사항

- 승천천은 중권역별 수질 및 수생태계 목표기준 상 미호천 중권역에 해당하며, 목표기준은 Ⅲ등급(보통) 임
- 수질오염총량제 시행 지역으로 승천천의 해당 단위유역은 병천A 단위유역이며, 관리대상물질 BOD 2.3mg/L, T-P 0.163mg/L으로 목표수질이 설정되어 있음

2. 승천천의 주요 문제점 분석

❍ 승천천은 병천천 하류에 유입되는 지류하천으로 생활환경기준(BOD) Ⅲ등급(보통)으로 중권역 관리목표를 유지하고 있으나 수질오염총량관리 관리목표(BOD 2.3mg/L)를 상회하는 수질현황을 나타내고 있음

❍ 특히 승천천유역 내 미처리 생활오수 유입, 가축사육 및 토지계 비점오염원에 의한 오염이 집중되어 있으며, 이로 인하여 병천천유역 내 오염물질 배출량이 가장 큰 유역에 해당됨



[그림 8] 오염물질 배출량 집중지역

❍ 승천천의 수질상태는 하류 병천천의 수질에 직접적인 영향을 미치고 있으며, 2005년부터 시행하고 있는 '수질오염총량관리제' 목표수질을 만족하지 못하고 있는 실정임

❍ 따라서 4단계 수질오염총량관리 목표수질 달성을 위한 상류 지류하천 관리와 오염원인 지역의 개선방안 마련이 필요함

❍ 특히 병천천 총량관리 소유역 중 승천천유역의 오염물질 배출량이 가장 높고 일부 점 및 비점오염원 미처리로 인한 영향이 가장 큰 것으로 조사됨

※ "제4단계 충청남도 금강수계 수질오염총량관리제 기본계획" 수립 관련 오염원인 지역 관계기관 합동조사 (2019.03.14)

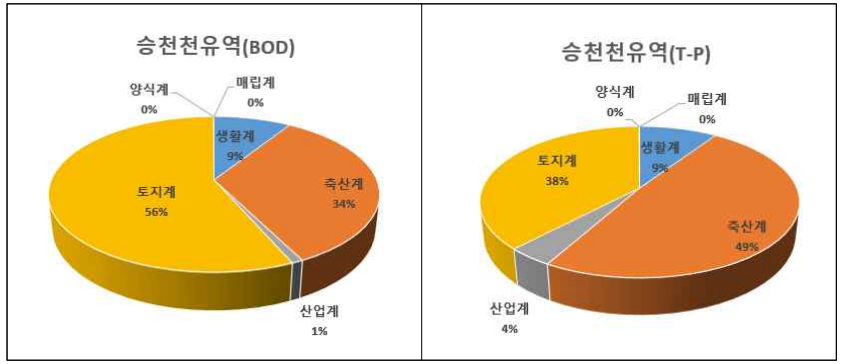
- 참여기관 : 국립환경과학원, 충남연구원, 금강물환경연구소, 충청북도 기본계획 수립 기관 등
- 조사결과 : 병천천 수질오염원인 지역으로 승천천유역의 수질개선 방안 마련 필요

❍ 오염원 그룹별 오염원인(오염물질 배출량)

- 승천천 유역의 오염물질 배출량 분석결과 주요 오염원인은 축산계에 의한 영향이 가장 크고 다음으로 토지계 비점오염원에 의한 오염기여율이 높은 것으로 나타남
- 특히 토지계 배출량이 크게 나타난 것은 하류 농경지에 의한 비점오염원의 영향으로 조사됨

[표 11] 수계 및 오염원 그룹별 배출량 분석

구분	오염원그룹	BOD		T-P	
		배출량 (kg/일)	점유율(%)	배출량 (kg/일)	점유율(%)
승천천	생활계	171.4	9.0%	9.458	9.4%
	축산계	638.4	33.5%	49.152	48.7%
	산업계	17.8	0.9%	4.014	4.0%
	토지계	1,075.7	56.5%	38.075	37.8%
	양식계	1.2	0.1%	0.065	0.1%
	매립계	0.0	0.0%	0.000	0.0%
	합계	1,904.5	100.00%	100.764	100.0%



[그림 9] 오염원 그룹별 분포

❍ 행정구역별 배출량 분석

- 승천천 해당 행정구역 중 병천하수처리시설이 위치하고 있는 수신면의 오염부하량이 가장 높게 나타났으며, 그 외 성남면의 경우 하수미처리 인구로 인하여 오염부하량이 높게 산정되었음
- 가축사육에 따른 배출량 역시 성남면에서 배출량이 높은 것으로 분석되었으며, 축사밀집지역에 대한 비점오염원 관리대책이 필요한 것으로 판단됨

[표 12] 행정구역별 오염물질 배출량 분석

구분	행정구역	생활계		축산계	
		배출량 (BOD, kg/일)	점유율(%)	배출량 (BOD, kg/일)	점유율(%)
승천천	목천읍	39.5	23.1%	64.3	10.1%
	성남면	60.8	35.5%	407.7	63.8%
	수신면	70.8	41.3%	165.4	25.9%
	병천면	0.2	0.1%	1.0	0.2%
	합 계	171.3	100.0%	638.4	100.0%

04 개선방안 및 기대효과

1. 주요 개선방안

❍ 공공하수처리시설 설치 및 하수관거 정비 확대

- 승천천 유역 내 하수미처리로 인하여 배출부하량이 높은 행정구역에 대한 하수관거 정비사업 확대 실시

[표 13] 공공하수처리시설 신·증설 및 처리구역 확대

구분	처리시설명	행정 구역	기존/ 신규	시설용량 (m^3/일)	처리 방안	처리구역
승천천 유역	병천하수처리시설 하수관거정비	수신면 발산리	기존	5,000	처리구역 확대	성남면(산동리, 대흥리, 봉양리, 산서리) 수신면(신풍리)

[그림 10] 하수관거 정비 계획도

❍ 가축분뇨 공공처리시설(바이오가스화) 설치 사업

- 승천천 유역의 가축분뇨 처리를 위하여 공공처리시설(지역단위통합센터) 설치를 통한 천안시의 축산계 비점오염원 배출량 삭감 및 수질개선 효과 제고

[표 14] 가축분뇨 공공처리시설 설치

처리시설명	행정 구역	기존/ 신규	시설용량 (m^3/일)	처리 방안	처리구역
천안시 가축분뇨공공처리시설 (바이오가스화)	수신면	신설	200	신규설치	천안시 전역

[그림 11] 가축분뇨 공공처리시설(바이오가스화)_참고자료

❍ 승천천 생태하천 복원사업

- 오염하천의 자정능력 제고를 위하여 생태하천을 조성하여 수질개선 및 하천 친수공간 조성으로 쾌적한 도심환경 조성
- 수질정화시설, 생물서식지, 하도 내 소·여울 조성, 자연형 호안 조성, 학습시설 등
- 유지용수 및 삭감효율 제고를 위한 병천하수처리장 방류수 3,000m^3/일을 승천천 상류로 직접 공급
- 승천천 생태하천 복원사업(L=10.0km)

※ 참고자료 : 당진시 남원천 생태하천 복원사업 전경

[그림 12] 승천천 생태하천 복원사업 계획도

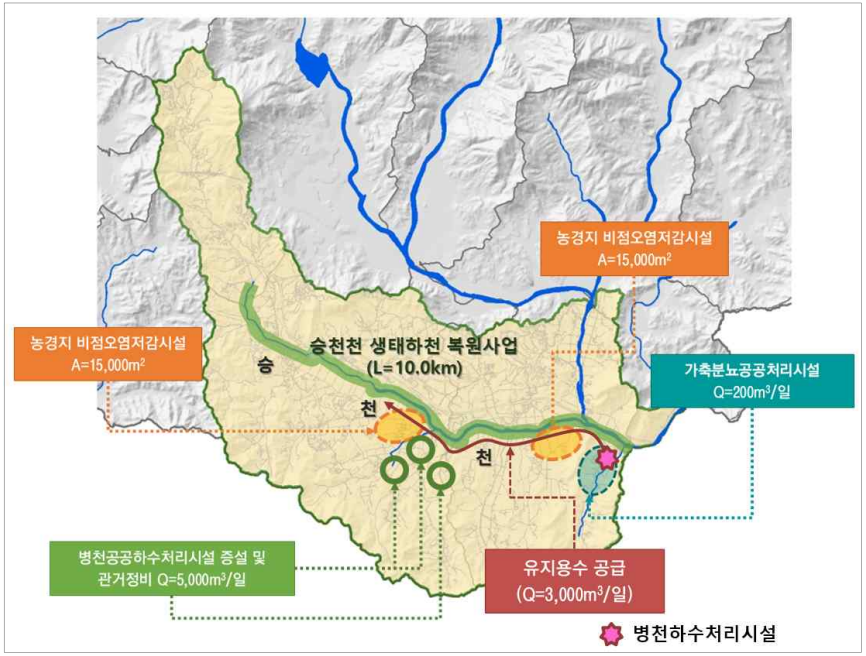
❍ 인공습지 조성(농경지 비점저감시설)

- 승천천 하류지역의 농경지 비점오염물질 저감을 위하여 갈대 등 수생 식물을 식재한 인공습지를 조성하여 수질개선 도모 및 환경교육장으로 활용

[표 15] 비점오염저감시설 설치

처리시설	행정구역	기존/신규	사업계획 (개소)	조성면적(m^2)	비 고
인공습지 조성	성남면 신덕리, 수신면 해정리	신설	2	30,000 (15,000/개소)	

[그림 13] 인공습지 조성 참고자료



[그림 14] 승천천 수질개선 및 수생태계 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 방류수수질기준 충족 및 하천수질 개선

❍ 환경기초시설 신·증설

- 하천에 미처리 생활하수 유입을 방지하여 깨끗한 환경조성
- 생활하수 방류 공공수역 수질보전 및 자연생태계 보호

❍ 승천천 생태하천복원 사업 추진

- 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

❍ 가축분뇨 공공처리시설 설치사업

- 가축분뇨 적정처리 및 자원화를 통한 하천, 호소 수질개선
- 지역단위통합센터(자원화, 바이오가스화 등) 설치를 통한 천안시 가축분뇨의 효율적인 관리체계 구축

❍ 비점오염원 유입량 저감

- 인공습지 설치를 통하여 승천천 하류 농경지 등에서 발생하여 강우시 유입되는 비점오염원 유입량 저감
- 비점오염원 적정처리를 통하여 수질 등 환경오염을 방지하고 안정적인 농업용수 공급 및 친환경 농산물 생산에 기여

3. 투자계획

❍ 총사업비 : 83,992백만원(국고 39,483백만원, 지방비 44,509백만원)

[표 16] 사업부분별 투자계획

(단위: 백만원, 국고기준)

구분	사업 개소	총 사업비	국고 비율 (%)	투자계획(국고기준)					
				계	1차년	2차년	3차년	4차년	5차년
계	5	83,992	-	39,483	6,564	10,286	14,233	8,400	
하수처리	1	18,684	70	13,079	3,924	3,924	5,231		
가축분뇨 공공처리	1	30,000	70	21,000	2,100	4,200	6,300	8,400	
생태하천	1	24,500	-	-	-	-	-		
인공습지 (비점오염)	2	10,808	50	5,404	540	2,162	2,702		

※ 생태하천복원사업 : 소요사업비는 전액 지방비로 추진

[붙임] 사업별 상세내역

❍ 승천천 생태하천 복원사업

항 목		주요내용	단위	수 량	단 가 (천원)	금액 (백만원)
총사업비						24,500
개략공사비	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	생태둠벙, 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
부대비	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
사후관리비	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

※ 참고자료 : 남원천 생태하천 복원사업 타당성 조사(당진시, 2015. 12)

❍ 인공습지 비점오염저감시설(30,000m^2, 2개소)

구 분		산정내역	금액(백만원)
공사비	1.습지조성비	• 부지면적 : 30,000m^2 • 단가 : 160,000원/m^2 => 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^2 • 단가 : 48,180원/m^2 => 30,000 × 48,180	1,445
	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			10,808

※ 참고자료 : 비점오염저감시설 설치 타당성 연구용역(금산군, 2017. 12)

참고자료

천안시, 2018, '당진시 하수도정비 기본계획'

환경부, 2017, 통합·집중형 오염지류 개선지침

국립환경과학원, 2014, 농촌지역 비점오염원 관리계획 수립 가이드라인

국립환경과학원, 2019, 수질오염총량관리기술지침

천안시, 2008, 생태하천현황조사(비오톱지도 작성)에 관한 연구

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