



제6장 분뇨처리시설 계획

1. 현황 및 문제점

1.1 발생현황 및 처리현황

1.1.1 분뇨발생 인구 현황

- 음성군의 지속적인 분류식 사업으로 수세식인구는 증가하여 2015년 104,316명으로 수세화율이 2011년 대비 약 1.2% 증가한 것으로 분석됨
- 금회 기초자료 검토결과 2015년 기준 연령별 분뇨발생 인구 분석결과 60세 이상 고령화인구 비율이 23.5%, 경제활동인구인 40~59세 비율이 34.3%로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 분석됨

<표 6.1-1> 분뇨발생 인구 현황

(단위 : 인)

구 분		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
음성군	계(A)	96,993	98,279	99,952	102,796	104,316
	수세식(B)	91,993	93,265	94,852	98,643	100,185
	수거식	5,000	5,014	5,100	4,153	4,131
	수세화율 (B/A)	94.8	94.9	94.9	96.0	96.0

음성군 분뇨발생 인구연령 분포(2015년기준)

주) 음성군 통계연보 및 분뇨운영현황(2011~2015), 분뇨발생인구는 분뇨발생량을 발생인구로 환산하여 산정

1.1.2 분뇨발생량 및 처리 현황

가. 분뇨발생 현황

- 분뇨처리량의 경우는 5년 평균 3.9%가 증가한 것으로 분석됨
- 2015년 현재 분뇨발생량은 1일 101m³/일이 발생하고 있으며, 1인1일 배출량은 0.97kg으로 나타남

<표 6.1-2> 분뇨발생량 현황

구 분	인구 (명)	분뇨발생량(m ³ /일)			1인1일 배출량 (Kg)
		계	수거식	수세식	
2011년	96,993	97	5	92	1.00
2012년	98,279	98	5	93	1.00
2013년	99,952	98	5	93	0.98
2014년	102,796	99	4	95	0.96
2015년	104,316	101	4	97	0.97

06 분뇨처리시설 계획

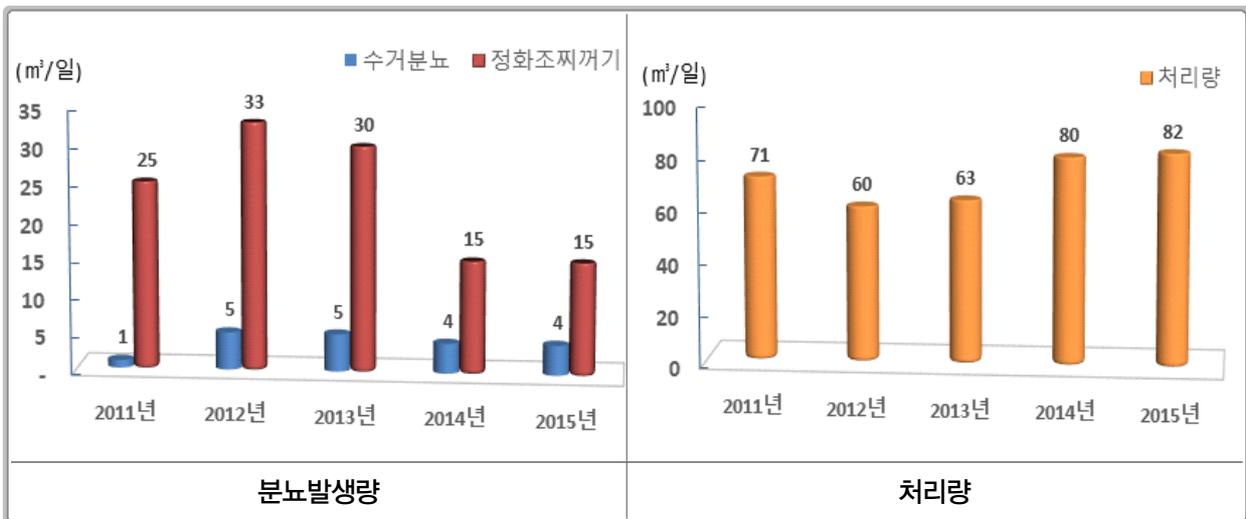
나. 분뇨처리 현황

○ 현재 관내에서 발생한 분뇨는 분류식화 지역의 경우 각각 음성, 금왕공공하수처리시설로 이송되어지고, 수거차량에 의해 수집된 분뇨와 정화조찌꺼기는 100% 수집·운반되어 1차 처리 후 하수처리시설에 연계처리중임

<표 6.1-3> 음성군 분뇨 및 정화조하수찌꺼기 처리 현황 (단위 : m³/일)

구분 (년도)	처리대상량	처리 대상별			
		처리량	미처리량		
			계	수거분뇨	정화조찌꺼기
2011년	97	71	26	1	25
2012년	98	60	38	5	33
2013년	98	63	35	5	30
2014년	99	80	19	4	15
2015년	101	82	19	4	15

자료) 음성군 통계연보(2011~2015년)

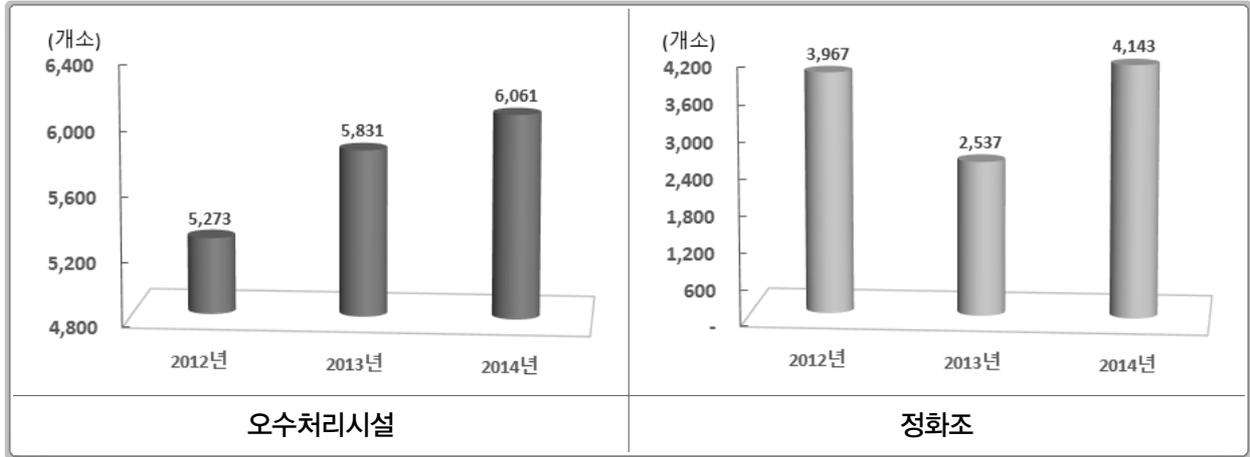


<그림 6.1-1> 년도별 분뇨발생량 및 처리량(2011년~2015년)

1.2 시설현황 및 운영현황

1.2.1 오수처리시설 및 정화조 설치현황

- 2014년 현재 개인하수처리시설은 총 10,204개소가 설치된 것으로 조사되었고, 오수처리시설이 4,143개소(41%) 정화조가 6,061개소(59%) 설치된 것으로 분석됨
- 오수처리시설 및 정화조는 처리구역 내 지역에 1,064개소(10%)에 설치되었으며, 처리구역 외 지역에 9,155개소(90%)가 설치되어 있음



<그림 6.1-2> 오수처리시설 및 정화조 설치현황

1.2.2 분뇨처리시설 시설현황 및 운영현황

가. 시설현황

- 음성 분뇨처리시설은 1999년 40톤/일의 시설용량으로 음성공공하수처리시설 내에 설치되어 운영중이며, 금왕 분뇨처리시설은 2001년 40톤/일의 시설용량으로 금왕공공하수처리시설 내에 설치되어 운영 중임.

<표 6.1-4> 음성군 분뇨처리시설 현황

처리시설	음성 분뇨처리시설		운영기관		민간위탁	
위치	음성군 음성읍 한불로222번길 14-43번지(음성공공하수처리시설 내)					
부지면적	3,800㎡		시설용량		40kℓ/일	
처리대상	음성군 음성읍, 소이면, 원남면, 맹동면 일원					
처리공법	전처리 : 협잡물, 침사제거, 1차처리 : 액상부식법					
수질	설계유입	BOD:20,000mg/ℓ , SS:28,000mg/ℓ				
	처리수질	BOD: 3,000mg/ℓ , SS: 9,500mg/ℓ				
하수도통계(15년)	유입수(원수)(mg/L)			방류수(하수연계처리)(mg/L)		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
	4,950	6,500	9,333	39	67	69
탈수cake	해양투기, 재활용		방류수역		음성천 → 한강	

처리시설	금왕 분뇨처리시설		운영기관		민간위탁	
위치	음성군 금왕읍 각구실길 132-6번지(금왕공공하수처리시설 내)					
부지면적	3,000㎡		시설용량		40kℓ/일	
처리대상	음성군 대소면, 삼성면, 생곡면, 감곡면 일원					
처리공법	전처리 : 협잡물, 침사제거					
수질	설계유입	BOD:20,000mg/ℓ , SS:28,000mg/ℓ				
	처리수질	BOD:18,000mg/ℓ , SS:14,000mg/ℓ				
하수도통계(15년)	유입수(원수)(mg/L)			방류수(하수연계처리)(mg/L)		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
	7,174	4,732	5,388	3,443	3,147	6,143
탈수cake	해양투기, 재활용		방류수역		응천 → 한강	

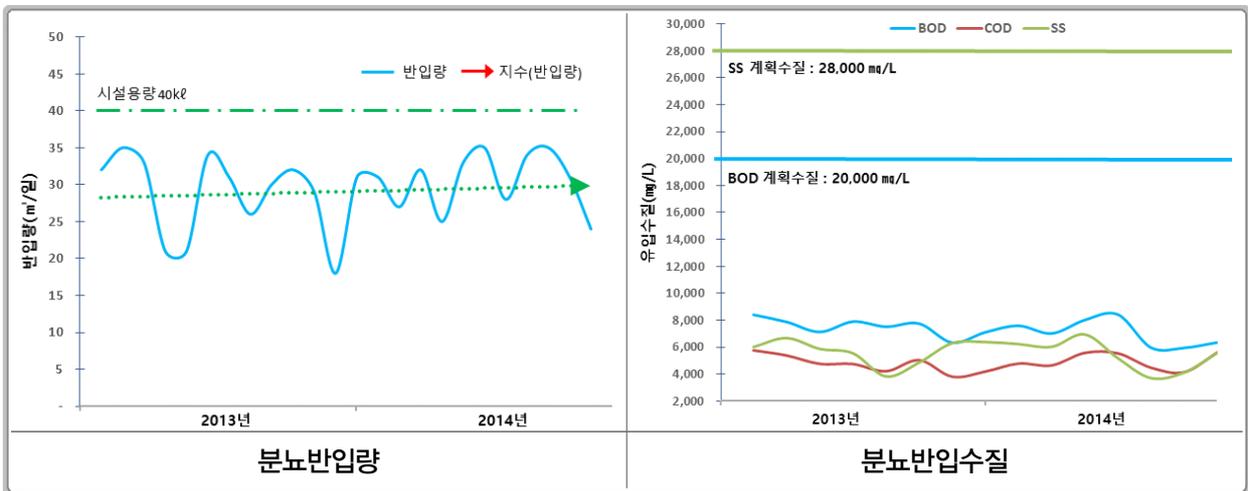
06 분뇨처리시설 계획

나. 운영현황

- 음성분뇨처리시설의 최근 2년간(2013~2014년) 분뇨반입량은 점차 감소하여 설계대비 76.1% 수준이고, 반입수질은 설계 수질 대비 BOD 37.5%, SS 20.7%로 나타남
- 금왕분뇨처리시설의 최근 5년간(2013~2017년) 분뇨반입량은 점차 감소하여 설계대비 80.1% 수준이고, 반입수질은 설계 수질 대비 BOD 20.6%, COD 27.5%, SS 26.4%로 나타남

<표 6.1-5> 음성분뇨처리시설 반입분뇨 수질현황

구 분		반입량 (kℓ)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
2013년	최 소	5	6,683	4,480	4,740	443	81
	최 대	-	9,012	6,276	7,037	577	109
	평 균	33	7,808	5,310	6,175	508	97
	설계대비(%)	83.3	39.0	-	22.1	-	-
2014년	최 소	-	4,535	3,313	3,412	205	57
	최 대	-	9,315	6,781	7,542	688	151
	평 균	28	7,174	4,732	5,389	454	105
	설계대비(%)	69.0	35.9	-	19.2	-	-
평균	최 소	3	5,609	3,896	4,076	324	69
	최 대	-	9,164	6,528	7,289	633	130
	평 균	30	7,491	5,021	5,782	481	101
	설계대비(%)	76.1%	37.5	-	20.7	-	-

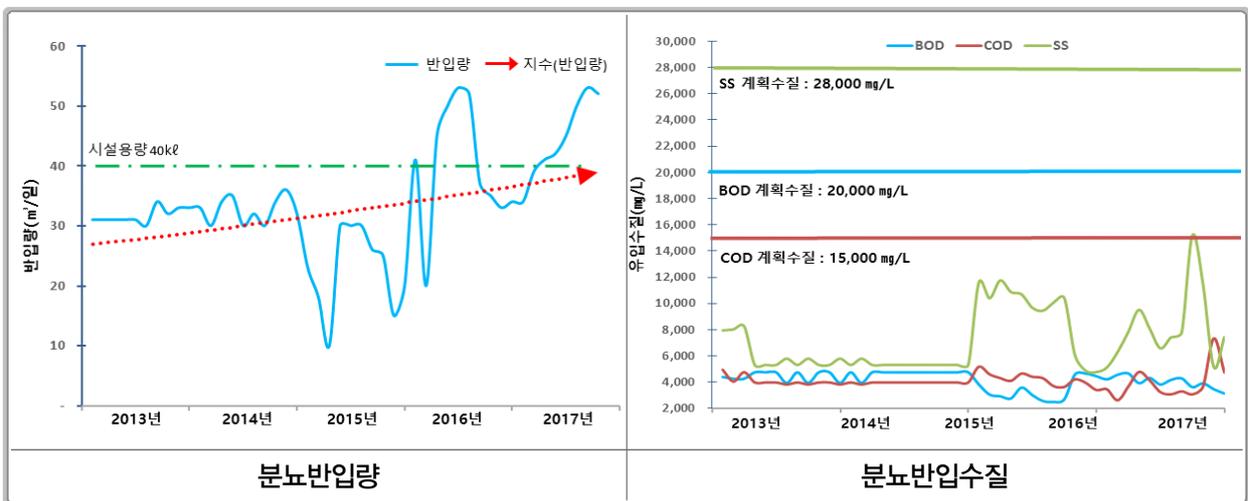


<그림 6.1-3> 년도별 음성분뇨처리시설 운영현황



<표 6.1-6> 금왕분뇨처리시설 반입분뇨 수질현황

구 분		반입량 (kℓ)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
2013년	최 소	10	2,814	2,698	4,267	168	80
	최 대	-	7,296	8,520	10,075	907	231
	평 균	31	4,286	4,589	8,062	726	142
	설계대비(%)	77.5	21.4	30.6	28.8	14.5	20.3
2014년	최 소	2	2,779	2,646	2,687	165	79
	최 대	-	7,980	5,904	8,109	1,120	256
	평 균	32	4,460	3,920	5,459	484	150
	설계대비(%)	80.4	22.3	26.1	19.5	9.7	21.5
2015년	최 소	-	1,409	2,250	2,687	165	79
	최 대	-	7,980	7,700	20,333	1,120	280
	평 균	27	4,360	4,153	6,784	574	151
	설계대비(%)	68.4	21.8	27.7	24.2	11.5	21.6
2016년	최 소	-	1,989	1,980	3,500	427	73
	최 대	-	5,400	7,625	14,785	1,012	203
	평 균	26	3,670	3,836	7,997	702	130
	설계대비(%)	66.1	18.4	25.6	28.6	14.0	18.6
2017년	최 소	9	2,980	1,750	2,500	266	65
	최 대	-	4,800	7,520	19,500	1,445	321
	평 균	43	3,832	4,147	8,720	814	153
	설계대비(%)	108.3	19.2	27.6	31.1	16.3	21.8
평균	최 소	4	2,394	2,265	3,128	238	75
	최 대	-	6,691	7,454	14,561	1,121	258
	평 균	32	4,122	4,129	7,404	660	145
	설계대비(%)	80.1	20.6	27.5	26.4	13.2	20.8



<그림 6.1-4> 년도별 금왕분뇨처리시설 운영현황

1.3 문제점 및 개선방안

- 1999년과 2001년 가동이후 현재까지 발생 분뇨를 전처리하여 각각 음성, 금왕공공하수처리시설에 연계 처리하고 있음
- 내구연한 도래로 인한 시설 노후화로 유지관리비용이 증가하고 처리효율이 낮아지고 있으나, 음성군 관내에서 계속 추진하고 있는 분류식화 사업으로 추가적인 개선은 필요 없을 것으로 분석됨.

<표 6.1-7> 문제점 및 개선방안

구 분	문 제 점	개선방안
분뇨처리시설	• 시설노후화로 인한 유지관리비 및 대수선비 증가요인 발생	• 하수관로 분류식화 사업으로 추가개선은 필요없으나, 주기적인 안전진단이 요구됨

2. 계획의 기본방향

- 행정구역내 발생하는 분뇨 및 정화조찌꺼기는 전량 수거하여 처리함이 원칙
- 기존 분뇨처리시설 운영 효율 제고 및 주변 환경기초시설과의 합리적인 연계처리체계 구축 필요

3. 시설계획

3.1 수세화율 및 오수관로 직투입률 예측

- 「부록 5.계획수질산정」에서 예측한 수세화율 및 오수관로 직투입률 적용

<표 6.3-1> 수세화율 및 오수관로 직투입률

구 분		1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)
수세화율 (%)	음성군	100	100	100	100
오수관로 직투입률(%)	음성처리구역	100	100	100	100
	대소처리구역	100	100	100	100
	금왕처리구역	100	100	100	100
	생곡처리구역	100	100	100	100
	감곡처리구역	100	100	100	100
	혁신도시처리구역	100	100	100	100



3.2 계획분뇨수거량 예측

3.2.1 분뇨 및 정화조찌꺼기 수거대상 인구예측

○ 수세화율 및 분뇨의 관로 직투입율을 고려하여 단계별 분뇨처리 대상인구 산정

<표 6.3-2> 분뇨처리 대상인구 산정

(단위 : 인)

구 분		1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	비고
행정구역인구(A)		112,555	115,530	116,965	138,243	
수세화율(B)		100	100	100	100	
수세화인구(C)		112,555	115,530	116,965	138,243	A×B/100
하수 처리 인구	소계(D)	85,588	90,380	90,888	114,758	
	분류식인구(E)	85,588	90,380	90,888	114,758	
	합류식인구(F)	-	-	-	-	
소규모하수처리구역인구(G)		3,137	3,086	3,009	2,933	
하수처리구역외 인구(H)		23,830	22,064	23,068	20,552	A-(D+G)
분뇨 처리 대상인구	소계(I)	23,830	22,064	23,068	20,552	F+H
	수세식(J)	23,830	22,064	23,068	20,552	C-(E+G)
	수거식(K)	-	-	-	-	I-J

3.2.2 배출량 원단위 선정

- 분뇨배출량 산정을 위해 계획 1인 1일 평균배출량은 과거 수거량의 실적에 근거하여 연간 총 수거량을 365일로 나눈 값임
- 분뇨량에 관해서는 화장실의 변화, 생활습관의 변화 등에 의한 원단위의 증감도 고려하여야 하지만 과거 수년간의 1인 1일 평균배출량을 평균하여 구하는 것이 일반적임
- 본 계획에서는 국내외의 자료 및 과거 분뇨수거량을 검토한 결과 분뇨는 2016년 이후 수세화율이 100%이며, 정화조의 경우 현재 6,061개소가 존치하여 정화조찌꺼기 0.55㎏/인·일 선정

<표 6.3-3> 분뇨 및 정화조찌꺼기 배출량 원단위

(단위 : ℓ /인·일)

자 료	분뇨	정화조찌꺼기
분뇨처리시설 (1993, 일본환경위생센터)	1.59	0.92
Guide to septage treatment and disposal(1994, U.S EPA)	-	0.52~0.73
읍·면 분뇨오수처리시설 설치사업 타당성 조사(1994, 환경부)	0.8	0.4
폐기물처리 기본계획(1988, 환경부)	1.0	0.5
분뇨처리시설 구조지침 및 해설(1991, 환경부)	1.0	0.4~0.55
서울시 정화조하수찌꺼기위생처리시설 건설 기본계획(1985, 서울시)	1.0	0.55
대구 위생처리시설 증설공사 실시설계 (대구시)	1.0	0.55
선 정	1.0	0.55

3.2.3 계획분뇨수거량 예측

○ 전항에서 검토한 분뇨처리대상인구와 분뇨 및 정화조찌꺼기 배출원단위를 토대로 장래 분뇨발생량 산정

<표 6.3-4> 주요 년도별 분뇨 및 정화조찌꺼기 발생량 추정

구 분		1단계 (2020년)	2단계 (2025년)	3단계 (2030년)	4단계 (2035년)	비 고	
인 구	전체인구(A)	112,555	115,530	116,965	138,243		
	분뇨처리 대상인구	수세식(B)	23,830	22,064	23,068	20,552	
		수거식(C)	-	-	-	-	
	직투입지역(D)	88,725	93,466	93,897	117,691	분류식인구 (A-B-C)	
발생량 (m³/일)	수세식지역(E)	13,107	12,135	12,687	11,304	정화조찌꺼기 (B×0.55)	
	수거식지역(F)	-	-	-	-	생분뇨 (C×1.0)	
	계(G)	13,107	12,135	12,687	11,304	E+F	
수 거 량(kℓ/일)(H)		18	17	18	16	연중수거일수 : 260일기준 ¹⁾	
필요시설용량(kℓ/일)(I)		22	20	21	19	H×1.25 ²⁾	
시 설 용 량(kℓ/일)(J)		80				음성+금왕	

주) 1) 주 5일 근무 및 국경일 등 고려

2) Peak 계수 : 분뇨처리시설 구조지침 및 해설(1991.11, 환경부)



3.3 공공하수처리시설과의 연계처리 검토

3.3.1 관련지침 검토

- 분뇨, 축산폐수, 쓰레기 매립시설의 침출수 등을 공공하수처리시설에 연계처리할 경우 방류수역의 부영양화 방지 및 하수처리시설의 효율적인 운영을 위하여 적절한 전처리기준 마련
- 축산폐수, 분뇨 및 음식물처리시설 배출수 등을 연계 처리하는 경우, 총질소 및 총인의 오염부하량은 설계시 유입하수오염부하량의 10%이내까지 전처리한 후 연계처리 다만, 공공하수처리시설 신설 및 개량 계획 시 기반영된 분뇨부하량은 전처리수 오염부하량에서 제외

3.3.2 연계처리를 위한 오염부하량 검토

가. 분뇨 연계처리오염부하량 검토

- 최근 5년간 시설용량 대비 89%처리되고 있음(음성군 전체 80m³/일 대비 71m³/일 유입)
- 분뇨 연계처리오염부하량 검토결과 음성분뇨처리시설 T-N 19kg/일, T-P 4kg/일로 유입되고 있으며, 금왕분뇨처리시설 T-N 26kg/일, T-P 6kg/일로 유입되고 있음

<표 6.3-5> 분뇨 연계처리 검토

구 분	분뇨처리량 (m ³ /일)	BOD (kg/일)	COD (kg/일)	SS (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)
음 성	40	300	201	231	19	4
금 왕	40	165	165	296	26	6

나. 연계처리 오염부하량 적정성 검토

- 음성분뇨 설계오염부하량은 T-N 238kg/일, T-P 45kg/일, 금왕분뇨 설계오염부하량은 T-N 390kg/일, T-P 61kg/일로 계획되어 있으며 「공공하수도시설 설치사업 업무지침 개정(2014.1, 환경부)」에 의거 검토결과 음성, 금왕 분뇨오염부하량은 T-N, T-P 모두 10%이내 연계처리 기준에 만족하여 정상운영 중

<표 6.3-6> 분뇨 연계처리 검토

구 분	시설용량 (m ³ /일)	BOD (kg/일)	COD (kg/일)	SS (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)	
음 성	설계오염부하량	7,000	1,078	987	1,239	238	45
	유입분뇨오염부하량	40	300	201	231	19	4
	비율	0.6	27.8	20.4	18.6	8.0	8.9
금 왕	설계오염부하량	8,000	1,583	1,163	1,290	390	61
	유입분뇨오염부하량	40	165	165	296	26	6
	비율	0.7	10.4	14.2	22.9	8.2	8.0

06 분뇨처리시설 계획

3.4 분뇨처리시설 신·증설 계획

- 계획분뇨수거량 예측에서 검토한 바와 같이 장래 분뇨처리시설은 기존시설용량 이내로 처리가 가능함
- 따라서, 음성, 금왕분뇨처리시설의 계획처리용량 40kℓ/일 이상의 신·증설 계획은 불필요함

4. 시설개량계획

- 「음성군 공공하수도 기술지원 결과보고서(2017.6, 한국상하수도협회)」상 도출된 문제점에 대한 개선방안을 검토하였으며 연계처리 시 슬러지 계통에 불균형이 발생하는 것으로 확인됨.

<표 6.4-1> 문제점 및 개선방안

분야	주요공정	문제점	개선방안
음성분뇨처리시설	슬러지계통	<ul style="list-style-type: none"> • 분뇨처리시설의 슬러지연계처리 시 음성공공하수처리시설의 슬러지 처리량이 설계용량을 초과 ⇒ 슬러지밸런스 문제로 분뇨처리시설 저류조 수위 상승, 거품발생 등의 문제가 발생 • 분뇨처리시설의 고농도 슬러지 연계처리시 공공하수처리시설의 반류부하가 증가하여 장내 유량조정조 농도를 상승시켜 수처리에 악영향을 미침 ⇒ 현재, 공공하수처리시설의 유량조정조 교반기가 정상적인 기능을 못함 	<ul style="list-style-type: none"> • 음성공공하수처리시설의 반류부하 영향 저감을 위해 분뇨처리시설에서 발생하는 고농도 슬러지를 자체 농축, 탈수 처분하는 것이 타당함 • EQPS를 이용한 적정 분뇨슬러지량을 파악하는 것이 필요함 • 유량조정조는 기계식교반이 적합하나, 현재의 기계식교반이 불충분한 것으로 확인됨