

요 약 문

I. 연구개요

파주 LG 디스플레이단지에서 배출된 온배수가 통과하는 탄현면 주변의 동절기 안개발생으로 인한 교통 및 주변 환경에 영향을 초래하고 있는 바 이 온배수의 온도를 낮춤으로써 대기기온의 변화에 따른 안개 발생 빈도를 낮추고 활용 가능한 열에너지원을 회수하여 자원으로 활용 가능한 실증 pilot test로 운영하여 안개문제와 에너지 이용 방안을 제시하고자 한다.

II. 연구의 필요성 및 목적

LG디스플레이 파주 LCD산업단지에서 발생하는 폐수처리용량은 200,000 ton/day규모로 수온은 년 평균 27℃로 저수조로 배출하고 있다. 이로 인하여 저수조의 수온과 대기의 기온차가 심한 겨울철에는 저수조로부터 만우천을 따라 금승교, 만우교와 오금교까지 3km이르는 주변지역에 미치는 영향은 잦은 안개발생으로 심야에 출하하면서 LG로를 통과해야 하는 대형 물류의 이동과 인근주택, 공단근로자, 웅진세무대학 그리고 삼성초등학교등 그 지역을 통행하는 교통의 불편과 교통사고의 빈도가 높아 지금도 민원이 끊이지 않고 있다. 이러한 현상은 탄현면의 금승리, 낙하리, 문지리, 축현리로 이어지는 363번국도와 359번 국도의 엘지로 비석사거리와 방촌로 주변 지역의 쾌적한 환경과 통행에 불편을 해소하기 위해서는 안개발생원을 근본적으로 해결해야 한다.

그동안 관계기관 등에서는 안개 문제의 해결을 위해 1차 연구 및 개선방안을 통해 주.야간 방류량 조정 방안 등의 방안이 제시된 바 있으나, 2차적인 환경 생태계 문제가 발생되었고, 그 내용은 다음과 같이 요약 할 수 있다.

○ 하천주변 안개 발생 억제

2014년 안개발생 저감 연구 결과로 저수조 제방을 높이고, 야간에는 방류량을 줄이고, 주간에 방류량을 늘리는 유량조정으로 안개 발생 억제는 어느 정도 해결되었고, 또한 금승교 주변의 하천을 복개하는 방안으로 교량의 겨울철 동결 해소도 부분적으로 달성됨.

○ 하천 방류량 조정에 따른 생태계 파괴

문제는 안개발생 억제를 위해 야간 시간대에 방류량을 절대적으로 줄임으로써 하천수의 유량부족으로 주간에 임진강에서 올라온 어족 자원이 갑자기 줄어든 유량으로 동사됨으로 인해 생태계 파괴와 향후 LCD 단지 증설 계획에 따른 방류량 증가에 대한 대책의 부재로 추가 연구가 필요함.

따라서, 본 과제를 통해 파주 LCD산업단지에서 배출된 처리수가 통과하는 하천주변의 안개발생을 배출수로부터 온도를 빼앗아 대기온도와의 기온차를 줄임으로써 대기기온의 변화에 따른 안개 빈도를 낮추고 회수한 열에너지를 재생 에너지자원으로 활용하는 실증 pilot test를 거쳐 경제적인 활용방안을 제시하고자 한다.

III. 연구의 내용 및 범위

1. 방류수의 기존 온도(27℃ 예상)를 열교환을 통해 22℃정도로 냉각.
 - 열교환기를 이용해 저수조의 온도를 27℃에서 22℃로 5℃정도 낮추기 위하여 안개 발생 빈도를 낮추기 위한 방안 도출 및 검토.
2. 기존 수온파악 및 부하 산출량 산출.
3. 최종방류수에서 열에너지의 일부 회수.
 - 최종방류수에서 회수한 에너지 41Gcal/h(200,000톤, 편차5℃ 기준)의 일부를 활용한 실증Test로 적용가능성과 주변 산업단지 및 농어업지역으로 활용 방안 검토.
4. 회수한 열에너지를 활용한 실증 pilot 양만장 운영.
 - 히트펌프를 이용한 회수를 통해 동절기 양만장(養鰻場) 운영에 대한 경제적 타당성 검토.
5. 안개 저감방안 및 경제성 검토.

IV. 연구성과

1. 환경적 효과
 - 방류량 조정에 따른 환경 생태계 파괴 문제 해소
 - 하천 어족 자원의 보호
 - 하천 생태복원

2. 사회적 효과

- 인근 하천지역 안개발생으로 인한 교통사고 저감
- 온배수 열원회수 시설 투자로 인한 지역 일자리 창출
- 인근 지역 관련 산업 육성 기회.

3. 경제적 효과

- 보일러와 수열히트펌프의 경제성 분석

동일용량(130,000kcal/hr)기준 기름보일러와 히트펌프 연간 운영비 비교하여 보면

① 기름보일러의 경우

→ 현재 기준 연간 운영비 환산 = 595 드럼/년 x 200 Liters/드럼 x 500원/Liter
= 59,500,000원

② 수열히트펌프

→ 농업용 전기료 = 369,408 kwh x 39.2 원/kwh = 14,480,793원

③ 운영비 비교 : 수열히트펌프가 기름보일러보다 약 45,000,000원 저렴

▶ 기름 보일러 대비 에너지 비용 75.6% 절감 가능함.

V. 연구결과의 활용계획

1. 국내의 하·폐수처리장의 폐열을 에너지원으로 전환하여 원예, 양식 등 농수산분야의 냉난방에너지원으로 활용하는 기초자료 제공.
2. 배출수의 폐열을 회수하여 폐수처리장에서 발생하는 슬러지의 건조와 주변 공업단지 또는 농업지역의 화훼단지조성으로 활용할 수 있는 방안을 수립하여 환경문제를 해결함과 동시에 에너지 절감사업을 추진.
3. 국내의 하폐수처리장에서 버려지는 열의 효과적인 에너지화 방안 연구 및 실증적 활용 및 기후변화학회와 신재생에너지학회 논문발표 및 논문게제 2편.