

PE7) 물 자원 생산 시스템 설계를 위한 하수처리공정 평가

신춘환·황은주·김철중·김영준·김규식¹⁾

동서대학교 에너지환경공학과, ¹⁾부산환경공단

1. 서론

국내 하수처리장은 에너지 절감형 처리기술을 적용하거나 운전 방법 개선을 통해 에너지 효율 및 처리효율을 높이는 운전기술을 병행하여 방류수 기준을 만족하는 고도처리 기술을 도입하고 있다. 따라서 이러한 고도처리 기술은 석탄층에서 가스(Coal seam gas; CSG)를 회수하는 과정에서 동반 회수되는 지하수(CSG Water)의 유기물, 부유 고형물(Suspended Solid, SS), 총질소(Total Nitrogen, T-N), 총인(Total Phosphorus, T-P)의 처리효율을 개선할 수 있을 것으로 예상할 수 있다.

CSG Water를 이용한 수자원 생산공정에 적용할 수 있는 가능성을 제시하고자 본 연구에서는 국내하수처리장 중, 부산 S하수처리장의 처리공법을 표본 공정으로 선택하여 처리수질의 분석과 함께 처리효율을 평가함으로써 국내 하수처리장의 처리기술을 CSG Water의 수익적 이용방안을 위한 처리 기술로서의 도입가능성을 타진하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

표본 처리장인 부산의 S하수처리장의 처리 공법 및 효율의 비교를 위하여 S 하수처리장의 1단계, 표준활성슬러지공법(Standard Activated Sludge Process; ASP)(처리용량: 122,000 m³/일) 2단계, Modified Ludzack Ettinger(MLE)(처리용량: 230,000 m³/일), 3단계, A2O+분리막 공정(Membrane bioreactor; MBR)(처리용량: 100,000 m³/일)과 단계별 시설현황을 분석하였으며 평균 유입수 유량, 생물화학적 산소요구량(Biochemical Oxygen Demand, BOD), 화학적 산소요구량(Chemical Oxygen Demand, COD), SS, T-N, T-P 는 각각 365,261 m³/일, 143.9 mg/L, 78.2 mg/L, 174.4 mg/L, 41.1 mg/L, 4.5 mg/L 으로 제시된 결과와 2014년 1월 1일부터 2015년 9월 30일까지 측정된 처리효율을 적용하였다.

3. 결과 및 고찰

부산 S 하수처리공정을 본 연구의 표본 공정으로 선택하여 운전 조건 및 처리 효율을 분석하여 CSG Water의 용수 생산시스템에 대한 적용 가능성을 평가하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

선행연구를 통해서 CSG Water의 용수 생산을 위해서는 SS 제거를 위한 침유여과기, 유기물과 난분해성 탄화수소 제거를 위한 전기분해시스템, 그리고 TDS 및 이온성 물질 저감을 위한 RO 시스템의 적용을 제안하였다(Chen et al., 2002; Shin, 2015). 본 연구를 통해서 부산 S 하수처리시설의 BOD, COD, SS, T-N, T-P 방류수 농도는 각각 4.1 mg/L, 22.6 mg/L, 58 mg/L, 11.9 mg/L, 1.3 mg/L 로 나타났기 때문에 국내 하수처리공정은 CSG Water의 용수 생산 시스템에 충분히 적용이 가능할 것으로 판단된다.

또한 국내하수처리공정에는 고도처리공정이 추가되어 있기 때문에 분자량이 큰 난분해성 유기물 및 색도 제거도 가능할 것으로 판단되며 용도별 수질기준을 만족할 수 있는 최적 운전 조건 설정 등의 후속 조치가 추가된다면(Shannon et al., 2008) 하수처리공정의 단위 기술은 CSG Water의 용수생산 시스템 설계에 적용이 가능할 것으로 예상된다.

4. 참고문헌

BECO, 2015, Technical report, Analysis of process efficiency for the improvement of sewage treatment plant.

감사의 글

본 연구는 부산환경공단 연구보고서의 일부를 활용하여 2015년 부산지역녹색환경 지원센터의 연구비 지원(과제번호: 15-4-10-13)에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.