**A Life Cycle Assessment of the Selected BATs for Salt Reduction Applied in Reactive Dyeing**

The textile industry is one of the key actors in the global economy. Yet, it is also a high chemical and water-demanding sector, which generates a high volume of wastewater with a high level of pollution. Particularly, the commonly applied reactive dyeing process requires a substantial amount of salt for the fixation of dye on the fabric. Accordingly, the wastewater from the reactive dyeing process is characterized by high color intensity and high salt concentration. Interest in textile wastewater treatment for reuse has increased in response to growing concerns over pollution, natural resource scarcity, environmental sustainability, energy, and water use. Membrane techniques hold great promise in this field, as they are capable of removing the dyes while allowing the auxiliary chemicals used in dyeing to be reused. In the Best Available Techniques Reference Document (BREF) for the textile sector, which is prepared under the Industrial Emissions Directive (IED), recovery of highly alkaline wastewater is among the main issues addressed. While the emphasis on membrane techniques, such as ultrafiltration and nanofiltration, in the BREF document is quite evident, it also reveals the need for environmental evaluation of these proposed techniques. In line with these developments, the main objective of this study is to evaluate the selected best available techniques (BATs) regarding membrane application techniques through a Life Cycle Assessment (LCA) study. For this purpose, four different membrane treatment scenario simulations are built, and their environmental impacts are to be evaluated by conducting the LCA study.

**Reaktif Boyamada Uygulanan Tuz Azaltımı için Seçilmiş MET'lerin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi**

Tekstil endüstrisi, küresel ekonominin en önemli aktörlerinden biridir. Ancak aynı zamanda, yüksek hacimli ve oldukça kirli atık su üreten ve yüksek miktarda kimyasal ve su tüketimi gerektiren bir sektördür. Özellikle, yaygın olarak uygulanan reaktif boyama işlemi, kumaş üzerine boyanın fikse olabilmesi için önemli miktarda tuz gerektirmektedir. Buna bağlı olarak, reaktif boyama işleminden kaynaklanan atık su, yüksek renk yoğunluğu ve yüksek tuz konsantrasyonu ile karakterize edilmektedir. Kirlilik, doğal kaynak kıtlığı, çevresel sürdürülebilirlik, enerji ve su kullanımı ile ilgili artan endişelere yanıt olarak tekstil atık sularının yeniden kullanım için arıtılmasına olan ilgi artmıştır. Membran teknikleri, boyamada kullanılan yardımcı kimyasalların yeniden kullanılmasına olanak tanırken boyar maddeleri uzaklaştırabildikleri için bu alanda büyük umut vaat etmektedir. Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (EED) kapsamında hazırlanan tekstil sektörü için Mevcut En İyi Teknikler Referans Dokümanında (BREF), yüksek alkali içerikli atık suyun geri kazanımı ele alınan ana konular arasındadır. BREF belgesinde ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon gibi membran tekniklerine yapılan vurgu oldukça açık olmakla birlikte, bu önerilen tekniklerin çevresel değerlendirmesine olan ihtiyacı da ortaya koymaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda, bu çalışmanın temel amacı, bir Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) çalışması aracılığıyla membran uygulama tekniklerine ilişkin mevcut en iyi teknikleri (MET) değerlendirmektir. Bu amaçla, dört farklı membran arıtma senaryosu simülasyonu oluşturulmuştur ve YDD çalışması yapılarak çevresel etkileri değerlendirilecektir.

By Naz Zeynep ŞİMŞEK

Supervisor: Prof. Dr. Ülkü YETİŞ