



Makale

Atık Yönetimi ve İnovasyon: Avrupa'dan İçgörüler

Lucio Laureti ¹, Alberto Costantiello ¹ , Fabio Anobile ¹ , Angelo Leogrande ^{*} ¹ ve Cosimo Magazzino ^{2,3}

¹ Yönetim, Finans ve Teknoloji Bölümü (MFT), Lum Üniversitesi "Giuseppe Degennaro", 70010 Casamassima, Italya; laureti@lum.it (L. Laureti); ² ³ ⁴ ⁵ ⁶ ⁷ ⁸ ⁹ ¹⁰ ¹¹ ¹² ¹³ ¹⁴ ¹⁵ ¹⁶ ¹⁷ ¹⁸ ¹⁹ ²⁰ ²¹ ²² ²³ ²⁴ ²⁵ ²⁶ ²⁷ ²⁸ ²⁹ ³⁰ ³¹ ³² ³³ ³⁴ ³⁵ ³⁶ ³⁷ ³⁸ ³⁹ ⁴⁰ ⁴¹ ⁴² ⁴³ ⁴⁴ ⁴⁵ ⁴⁶ ⁴⁷ ⁴⁸ ⁴⁹ ⁵⁰ ⁵¹ ⁵² ⁵³ ⁵⁴ ⁵⁵ ⁵⁶ ⁵⁷ ⁵⁸ ⁵⁹ ⁶⁰ ⁶¹ ⁶² ⁶³ ⁶⁴ ⁶⁵ ⁶⁶ ⁶⁷ ⁶⁸ ⁶⁹ ⁷⁰ ⁷¹ ⁷² ⁷³ ⁷⁴ ⁷⁵ ⁷⁶ ⁷⁷ ⁷⁸ ⁷⁹ ⁸⁰ ⁸¹ ⁸² ⁸³ ⁸⁴ ⁸⁵ ⁸⁶ ⁸⁷ ⁸⁸ ⁸⁹ ⁹⁰ ⁹¹ ⁹² ⁹³ ⁹⁴ ⁹⁵ ⁹⁶ ⁹⁷ ⁹⁸ ⁹⁹ ¹⁰⁰ ¹⁰¹ ¹⁰² ¹⁰³ ¹⁰⁴ ¹⁰⁵ ¹⁰⁶ ¹⁰⁷ ¹⁰⁸ ¹⁰⁹ ¹¹⁰ ¹¹¹ ¹¹² ¹¹³ ¹¹⁴ ¹¹⁵ ¹¹⁶ ¹¹⁷ ¹¹⁸ ¹¹⁹ ¹²⁰ ¹²¹ ¹²² ¹²³ ¹²⁴ ¹²⁵ ¹²⁶ ¹²⁷ ¹²⁸ ¹²⁹ ¹³⁰ ¹³¹ ¹³² ¹³³ ¹³⁴ ¹³⁵ ¹³⁶ ¹³⁷ ¹³⁸ ¹³⁹ ¹⁴⁰ ¹⁴¹ ¹⁴² ¹⁴³ ¹⁴⁴ ¹⁴⁵ ¹⁴⁶ ¹⁴⁷ ¹⁴⁸ ¹⁴⁹ ¹⁵⁰ ¹⁵¹ ¹⁵² ¹⁵³ ¹⁵⁴ ¹⁵⁵ ¹⁵⁶ ¹⁵⁷ ¹⁵⁸ ¹⁵⁹ ¹⁶⁰ ¹⁶¹ ¹⁶² ¹⁶³ ¹⁶⁴ ¹⁶⁵ ¹⁶⁶ ¹⁶⁷ ¹⁶⁸ ¹⁶⁹ ¹⁷⁰ ¹⁷¹ ¹⁷² ¹⁷³ ¹⁷⁴ ¹⁷⁵ ¹⁷⁶ ¹⁷⁷ ¹⁷⁸ ¹⁷⁹ ¹⁸⁰ ¹⁸¹ ¹⁸² ¹⁸³ ¹⁸⁴ ¹⁸⁵ ¹⁸⁶ ¹⁸⁷ ¹⁸⁸ ¹⁸⁹ ¹⁹⁰ ¹⁹¹ ¹⁹² ¹⁹³ ¹⁹⁴ ¹⁹⁵ ¹⁹⁶ ¹⁹⁷ ¹⁹⁸ ¹⁹⁹ ²⁰⁰ ²⁰¹ ²⁰² ²⁰³ ²⁰⁴ ²⁰⁵ ²⁰⁶ ²⁰⁷ ²⁰⁸ ²⁰⁹ ²¹⁰ ²¹¹ ²¹² ²¹³ ²¹⁴ ²¹⁵ ²¹⁶ ²¹⁷ ²¹⁸ ²¹⁹ ²²⁰ ²²¹ ²²² ²²³ ²²⁴ ²²⁵ ²²⁶ ²²⁷ ²²⁸ ²²⁹ ²³⁰ ²³¹ ²³² ²³³ ²³⁴ ²³⁵ ²³⁶ ²³⁷ ²³⁸ ²³⁹ ²⁴⁰ ²⁴¹ ²⁴² ²⁴³ ²⁴⁴ ²⁴⁵ ²⁴⁶ ²⁴⁷ ²⁴⁸ ²⁴⁹ ²⁵⁰ ²⁵¹ ²⁵² ²⁵³ ²⁵⁴ ²⁵⁵ ²⁵⁶ ²⁵⁷ ²⁵⁸ ²⁵⁹ ²⁶⁰ ²⁶¹ ²⁶² ²⁶³ ²⁶⁴ ²⁶⁵ ²⁶⁶ ²⁶⁷ ²⁶⁸ ²⁶⁹ ²⁷⁰ ²⁷¹ ²⁷² ²⁷³ ²⁷⁴ ²⁷⁵ ²⁷⁶ ²⁷⁷ ²⁷⁸ ²⁷⁹ ²⁸⁰ ²⁸¹ ²⁸² ²⁸³ ²⁸⁴ ²⁸⁵ ²⁸⁶ ²⁸⁷ ²⁸⁸ ²⁸⁹ ²⁹⁰ ²⁹¹ ²⁹² ²⁹³ ²⁹⁴ ²⁹⁵ ²⁹⁶ ²⁹⁷ ²⁹⁸ ²⁹⁹ ³⁰⁰ ³⁰¹ ³⁰² ³⁰³ ³⁰⁴ ³⁰⁵ ³⁰⁶ ³⁰⁷ ³⁰⁸ ³⁰⁹ ³¹⁰ ³¹¹ ³¹² ³¹³ ³¹⁴ ³¹⁵ ³¹⁶ ³¹⁷ ³¹⁸ ³¹⁹ ³²⁰ ³²¹ ³²² ³²³ ³²⁴ ³²⁵ ³²⁶ ³²⁷ ³²⁸ ³²⁹ ³³⁰ ³³¹ ³³² ³³³ ³³⁴ ³³⁵ ³³⁶ ³³⁷ ³³⁸ ³³⁹ ³⁴⁰ ³⁴¹ ³⁴² ³⁴³ ³⁴⁴ ³⁴⁵ ³⁴⁶ ³⁴⁷ ³⁴⁸ ³⁴⁹ ³⁵⁰ ³⁵¹ ³⁵² ³⁵³ ³⁵⁴ ³⁵⁵ ³⁵⁶ ³⁵⁷ ³⁵⁸ ³⁵⁹ ³⁶⁰ ³⁶¹ ³⁶² ³⁶³ ³⁶⁴ ³⁶⁵ ³⁶⁶ ³⁶⁷ ³⁶⁸ ³⁶⁹ ³⁷⁰ ³⁷¹ ³⁷² ³⁷³ ³⁷⁴ ³⁷⁵ ³⁷⁶ ³⁷⁷ ³⁷⁸ ³⁷⁹ ³⁸⁰ ³⁸¹ ³⁸² ³⁸³ ³⁸⁴ ³⁸⁵ ³⁸⁶ ³⁸⁷ ³⁸⁸ ³⁸⁹ ³⁹⁰ ³⁹¹ ³⁹² ³⁹³ ³⁹⁴ ³⁹⁵ ³⁹⁶ ³⁹⁷ ³⁹⁸ ³⁹⁹ ⁴⁰⁰ ⁴⁰¹ ⁴⁰² ⁴⁰³ ⁴⁰⁴ ⁴⁰⁵ ⁴⁰⁶ ⁴⁰⁷ ⁴⁰⁸ ⁴⁰⁹ ⁴¹⁰ ⁴¹¹ ⁴¹² ⁴¹³ ⁴¹⁴ ⁴¹⁵ ⁴¹⁶ ⁴¹⁷ ⁴¹⁸ ⁴¹⁹ ⁴²⁰ ⁴²¹ ⁴²² ⁴²³ ⁴²⁴ ⁴²⁵ ⁴²⁶ ⁴²⁷ ⁴²⁸ ⁴²⁹ ⁴³⁰ ⁴³¹ ⁴³² ⁴³³ ⁴³⁴ ⁴³⁵ ⁴³⁶ ⁴³⁷ ⁴³⁸ ⁴³⁹ ⁴⁴⁰ ⁴⁴¹ ⁴⁴² ⁴⁴³ ⁴⁴⁴ ⁴⁴⁵ ⁴⁴⁶ ⁴⁴⁷ ⁴⁴⁸ ⁴⁴⁹ ⁴⁵⁰ ⁴⁵¹ ⁴⁵² ⁴⁵³ ⁴⁵⁴ ⁴⁵⁵ ⁴⁵⁶ ⁴⁵⁷ ⁴⁵⁸ ⁴⁵⁹ ⁴⁶⁰ ⁴⁶¹ ⁴⁶² ⁴⁶³ ⁴⁶⁴ ⁴⁶⁵ ⁴⁶⁶ ⁴⁶⁷ ⁴⁶⁸ ⁴⁶⁹ ⁴⁷⁰ ⁴⁷¹ ⁴⁷² ⁴⁷³ ⁴⁷⁴ ⁴⁷⁵ ⁴⁷⁶ ⁴⁷⁷ ⁴⁷⁸ ⁴⁷⁹ ⁴⁸⁰ ⁴⁸¹ ⁴⁸² ⁴⁸³ ⁴⁸⁴ ⁴⁸⁵ ⁴⁸⁶ ⁴⁸⁷ ⁴⁸⁸ ⁴⁸⁹ ⁴⁹⁰ ⁴⁹¹ ⁴⁹² ⁴⁹³ ⁴⁹⁴ ⁴⁹⁵ ⁴⁹⁶ ⁴⁹⁷ ⁴⁹⁸ ⁴⁹⁹ ⁵⁰⁰ ⁵⁰¹ ⁵⁰² ⁵⁰³ ⁵⁰⁴ ⁵⁰⁵ ⁵⁰⁶ ⁵⁰⁷ ⁵⁰⁸ ⁵⁰⁹ ⁵¹⁰ ⁵¹¹ ⁵¹² ⁵¹³ ⁵¹⁴ ⁵¹⁵ ⁵¹⁶ ⁵¹⁷ ⁵¹⁸ ⁵¹⁹ ⁵²⁰ ⁵²¹ ⁵²² ⁵²³ ⁵²⁴ ⁵²⁵ ⁵²⁶ ⁵²⁷ ⁵²⁸ ⁵²⁹ ⁵³⁰ ⁵³¹ ⁵³² ⁵³³ ⁵³⁴ ⁵³⁵ ⁵³⁶ ⁵³⁷ ⁵³⁸ ⁵³⁹ ⁵⁴⁰ ⁵⁴¹ ⁵⁴² ⁵⁴³ ⁵⁴⁴ ⁵⁴⁵ ⁵⁴⁶ ⁵⁴⁷ ⁵⁴⁸ ⁵⁴⁹ ⁵⁵⁰ ⁵⁵¹ ⁵⁵² ⁵⁵³ ⁵⁵⁴ ⁵⁵⁵ ⁵⁵⁶ ⁵⁵⁷ ⁵⁵⁸ ⁵⁵⁹ ⁵⁶⁰ ⁵⁶¹ ⁵⁶² ⁵⁶³ ⁵⁶⁴ ⁵⁶⁵ ⁵⁶⁶ ⁵⁶⁷ ⁵⁶⁸ ⁵⁶⁹ ⁵⁷⁰ ⁵⁷¹ ⁵⁷² ⁵⁷³ ⁵⁷⁴ ⁵⁷⁵ ⁵⁷⁶ ⁵⁷⁷ ⁵⁷⁸ ⁵⁷⁹ ⁵⁸⁰ ⁵⁸¹ ⁵⁸² ⁵⁸³ ⁵⁸⁴ ⁵⁸⁵ ⁵⁸⁶ ⁵⁸⁷ ⁵⁸⁸ ⁵⁸⁹ ⁵⁹⁰ ⁵⁹¹ ⁵⁹² ⁵⁹³ ⁵⁹⁴ ⁵⁹⁵ ⁵⁹⁶ ⁵⁹⁷ ⁵⁹⁸ ⁵⁹⁹ ⁶⁰⁰ ⁶⁰¹ ⁶⁰² ⁶⁰³ ⁶⁰⁴ ⁶⁰⁵ ⁶⁰⁶ ⁶⁰⁷ ⁶⁰⁸ ⁶⁰⁹ ⁶¹⁰ ⁶¹¹ ⁶¹² ⁶¹³ ⁶¹⁴ ⁶¹⁵ ⁶¹⁶ ⁶¹⁷ ⁶¹⁸ ⁶¹⁹ ⁶²⁰ ⁶²¹ ⁶²² ⁶²³ ⁶²⁴ ⁶²⁵ ⁶²⁶ ⁶²⁷ ⁶²⁸ ⁶²⁹ ⁶³⁰ ⁶³¹ ⁶³² ⁶³³ ⁶³⁴ ⁶³⁵ ⁶³⁶ ⁶³⁷ ⁶³⁸ ⁶³⁹ ⁶⁴⁰ ⁶⁴¹ ⁶⁴² ⁶⁴³ ⁶⁴⁴ ⁶⁴⁵ ⁶⁴⁶ ⁶⁴⁷ ⁶⁴⁸ ⁶⁴⁹ ⁶⁵⁰ ⁶⁵¹ ⁶⁵² ⁶⁵³ ⁶⁵⁴ ⁶⁵⁵ ⁶⁵⁶ ⁶⁵⁷ ⁶⁵⁸ ⁶⁵⁹ ⁶⁶⁰ ⁶⁶¹ ⁶⁶² ⁶⁶³ ⁶⁶⁴ ⁶⁶⁵ ⁶⁶⁶ ⁶⁶⁷ ⁶⁶⁸ ⁶⁶⁹ ⁶⁷⁰ ⁶⁷¹ ⁶⁷² ⁶⁷³ ⁶⁷⁴ ⁶⁷⁵ ⁶⁷⁶ ⁶⁷⁷ ⁶⁷⁸ ⁶⁷⁹ ⁶⁸⁰ ⁶⁸¹ ⁶⁸² ⁶⁸³ ⁶⁸⁴ ⁶⁸⁵ ⁶⁸⁶ ⁶⁸⁷ ⁶⁸⁸ ⁶⁸⁹ ⁶⁹⁰ ⁶⁹¹ ⁶⁹² ⁶⁹³ ⁶⁹⁴ ⁶⁹⁵ ⁶⁹⁶ ⁶⁹⁷ ⁶⁹⁸ ⁶⁹⁹ ⁷⁰⁰ ⁷⁰¹ ⁷⁰² ⁷⁰³ ⁷⁰⁴ ⁷⁰⁵ ⁷⁰⁶ ⁷⁰⁷ ⁷⁰⁸ ⁷⁰⁹ ⁷¹⁰ ⁷¹¹ ⁷¹² ⁷¹³ ⁷¹⁴ ⁷¹⁵ ⁷¹⁶ ⁷¹⁷ ⁷¹⁸ ⁷¹⁹ ⁷²⁰ ⁷²¹ ⁷²² ⁷²³ ⁷²⁴ ⁷²⁵ ⁷²⁶ ⁷²⁷ ⁷²⁸ ⁷²⁹ ⁷³⁰ ⁷³¹ ⁷³² ⁷³³ ⁷³⁴ ⁷³⁵ ⁷³⁶ ⁷³⁷ ⁷³⁸ ⁷³⁹ ⁷⁴⁰ ⁷⁴¹ ⁷⁴² ⁷⁴³ ⁷⁴⁴ ⁷⁴⁵ ⁷⁴⁶ ⁷⁴⁷ ⁷⁴⁸ ⁷⁴⁹ ⁷⁵⁰ ⁷⁵¹ ⁷⁵² ⁷⁵³ ⁷⁵⁴ ⁷⁵⁵ ⁷⁵⁶ ⁷⁵⁷ ⁷⁵⁸ ⁷⁵⁹ ⁷⁶⁰ ⁷⁶¹ ⁷⁶² ⁷⁶³ ⁷⁶⁴ ⁷⁶⁵ ⁷⁶⁶ ⁷⁶⁷ ⁷⁶⁸ ⁷⁶⁹ ⁷⁷⁰ ⁷⁷¹ ⁷⁷² ⁷⁷³ ⁷⁷⁴ ⁷⁷⁵ ⁷⁷⁶ ⁷⁷⁷ ⁷⁷⁸ ⁷⁷⁹ ⁷⁸⁰ ⁷⁸¹ ⁷⁸² ⁷⁸³ ⁷⁸⁴ ⁷⁸⁵ ⁷⁸⁶ ⁷⁸⁷ ⁷⁸⁸ ⁷⁸⁹ ⁷⁹⁰ ⁷⁹¹ ⁷⁹² ⁷⁹³ ⁷⁹⁴ ⁷⁹⁵ ⁷⁹⁶ ⁷⁹⁷ ⁷⁹⁸ ⁷⁹⁹ ⁸⁰⁰ ⁸⁰¹ ⁸⁰² ⁸⁰³ ⁸⁰⁴ ⁸⁰⁵ ⁸⁰⁶ ⁸⁰⁷ ⁸⁰⁸ ⁸⁰⁹ ⁸¹⁰ ⁸¹¹ ⁸¹² ⁸¹³ ⁸¹⁴ ⁸¹⁵ ⁸¹⁶ ⁸¹⁷ ⁸¹⁸ ⁸¹⁹ ⁸²⁰ ⁸²¹ ⁸²² ⁸²³ ⁸²⁴ ⁸²⁵ ⁸²⁶ ⁸²⁷ ⁸²⁸ ⁸²⁹ ⁸³⁰ ⁸³¹ ⁸³² ⁸³³ ⁸³⁴ ⁸³⁵ ⁸³⁶ ⁸³⁷ ⁸³⁸ ⁸³⁹ ⁸⁴⁰ ⁸⁴¹ ⁸⁴² ⁸⁴³ ⁸⁴⁴ ⁸⁴⁵ ⁸⁴⁶ ⁸⁴⁷ ⁸⁴⁸ ⁸⁴⁹ ⁸⁵⁰ ⁸⁵¹ ⁸⁵² ⁸⁵³ ⁸⁵⁴ ⁸⁵⁵ ⁸⁵⁶ ⁸⁵⁷ ⁸⁵⁸ ⁸⁵⁹ ⁸⁶⁰ ⁸⁶¹ ⁸⁶² ⁸⁶³ ⁸⁶⁴ ⁸⁶⁵ ⁸⁶⁶ ⁸⁶⁷ ⁸⁶⁸ ⁸⁶⁹ ⁸⁷⁰ ⁸⁷¹ ⁸⁷² ⁸⁷³ ⁸⁷⁴ ⁸⁷⁵ ⁸⁷⁶ ⁸⁷⁷ ⁸⁷⁸ ⁸⁷⁹ ⁸⁸⁰ ⁸⁸¹ ⁸⁸² ⁸⁸³ ⁸⁸⁴ ⁸⁸⁵ ⁸⁸⁶ ⁸⁸⁷ ⁸⁸⁸ ⁸⁸⁹ ⁸⁹⁰ ⁸⁹¹ ⁸⁹² ⁸⁹³ ⁸⁹⁴ ⁸⁹⁵ ⁸⁹⁶ ⁸⁹⁷ ⁸⁹⁸ ⁸⁹⁹ ⁹⁰⁰ ⁹⁰¹ ⁹⁰² ⁹⁰³ ⁹⁰⁴ ⁹⁰⁵ ⁹⁰⁶ ⁹⁰⁷ ⁹⁰⁸ ⁹⁰⁹ ⁹¹⁰ ⁹¹¹ ⁹¹² ⁹¹³ ⁹¹⁴ ⁹¹⁵ ⁹¹⁶ ⁹¹⁷ ⁹¹⁸ ⁹¹⁹ ⁹²⁰ ⁹²¹ ⁹²² ⁹²³ ⁹²⁴ ⁹²⁵ ⁹²⁶ ⁹²⁷ ⁹²⁸ ⁹²⁹ ⁹³⁰ ⁹³¹ ⁹³² ⁹³³ ⁹³⁴ ⁹³⁵ ⁹³⁶ ⁹³⁷ ⁹³⁸ ⁹³⁹ ⁹⁴⁰ ⁹⁴¹ ⁹⁴² ⁹⁴³ ⁹⁴⁴ ⁹⁴⁵ ⁹⁴⁶ ⁹⁴⁷ ⁹⁴⁸ ⁹⁴⁹ ⁹⁵⁰ ⁹⁵¹ ⁹⁵² ⁹⁵³ ⁹⁵⁴ ⁹⁵⁵ ⁹⁵⁶ ⁹⁵⁷ ⁹⁵⁸ ⁹⁵⁹ ⁹⁶⁰ ⁹⁶¹ ⁹⁶² ⁹⁶³ ⁹⁶⁴ ⁹⁶⁵ ⁹⁶⁶ ⁹⁶⁷ ⁹⁶⁸ ⁹⁶⁹ ⁹⁷⁰ ⁹⁷¹ ⁹⁷² ⁹⁷³ ⁹⁷⁴ ⁹⁷⁵ ⁹⁷⁶ ⁹⁷⁷ ⁹⁷⁸ ⁹⁷⁹ ⁹⁸⁰ ⁹⁸¹ ⁹⁸² ⁹⁸³ ⁹⁸⁴ ⁹⁸⁵ ⁹⁸⁶ ⁹⁸⁷ ⁹⁸⁸ ⁹⁸⁹ ⁹⁹⁰ ⁹⁹¹ ⁹⁹² ⁹⁹³ ⁹⁹⁴ ⁹⁹⁵ ⁹⁹⁶ ⁹⁹⁷ ⁹⁹⁸ ⁹⁹⁹ ¹⁰⁰⁰ ¹⁰⁰¹ ¹⁰⁰² ¹⁰⁰³ ¹⁰⁰⁴ ¹⁰⁰⁵ ¹⁰⁰⁶ ¹⁰⁰⁷ ¹⁰⁰⁸ ¹⁰⁰⁹ ¹⁰¹⁰ ¹⁰¹¹ ¹⁰¹² ¹⁰¹³ ¹⁰¹⁴ ¹⁰¹⁵ ¹⁰¹⁶ ¹⁰¹⁷ ¹⁰¹⁸ ¹⁰¹⁹ ¹⁰²⁰ ¹⁰²¹ ¹⁰²² ¹⁰²³ ¹⁰²⁴ ¹⁰²⁵ ¹⁰²⁶ ¹⁰²⁷ ¹⁰²⁸ ¹⁰²⁹ ¹⁰³⁰ ¹⁰³¹ ¹⁰³² ¹⁰³³ ¹⁰³⁴ ¹⁰³⁵ ¹⁰³⁶ ¹⁰³⁷ ¹⁰³⁸ ¹⁰³⁹ ¹⁰⁴⁰ ¹⁰⁴¹ ¹⁰⁴² ¹⁰⁴³ ¹⁰⁴⁴ ¹⁰⁴⁵ ¹⁰⁴⁶ ¹⁰⁴⁷ ¹⁰⁴⁸ ¹⁰⁴⁹ ¹⁰⁵⁰ ¹⁰⁵¹ ¹⁰⁵² ¹⁰⁵³ ¹⁰⁵⁴ ¹⁰⁵⁵ ¹⁰⁵⁶ ¹⁰⁵⁷ ¹⁰⁵⁸ ¹⁰⁵⁹ ¹⁰⁶⁰ ¹⁰⁶¹ ¹⁰⁶² ¹⁰⁶³ ¹⁰⁶⁴ ¹⁰⁶⁵ ¹⁰⁶⁶ ¹⁰⁶⁷ ¹⁰⁶⁸ ¹⁰⁶⁹ ¹⁰⁷⁰ ¹⁰⁷¹ ¹⁰⁷² ¹⁰⁷³ ¹⁰⁷⁴ ¹⁰⁷⁵ ¹⁰⁷⁶ ¹⁰⁷⁷ ¹⁰⁷⁸ ¹⁰⁷⁹ ¹⁰⁸⁰ ¹⁰⁸¹ ¹⁰⁸² ¹⁰⁸³ ¹⁰⁸⁴ ¹⁰⁸⁵ ¹⁰⁸⁶ ¹⁰⁸⁷ ¹⁰⁸⁸ ¹⁰⁸⁹ ¹⁰⁹⁰ ¹⁰⁹¹ ¹⁰⁹² ¹⁰⁹³ ¹⁰⁹⁴ ¹⁰⁹⁵ ¹⁰⁹⁶ ¹⁰⁹⁷ ¹⁰⁹⁸ ¹⁰⁹⁹ ¹¹⁰⁰ ¹¹⁰¹ ¹¹⁰² ¹¹⁰³ ¹¹⁰⁴ ¹¹⁰⁵ ¹¹⁰⁶ ¹¹⁰⁷ ¹¹⁰⁸ ¹¹⁰⁹ ¹¹¹⁰ ¹¹¹¹ ¹¹¹² ¹¹¹³ ¹¹¹⁴ ¹¹¹⁵ ¹¹¹⁶ ¹¹¹⁷ ¹¹¹⁸ ¹¹¹⁹ ¹¹²⁰ ¹¹²¹ ¹¹²² ¹¹²³ ¹¹²⁴ ¹¹²⁵ ¹¹²⁶ ¹¹²⁷ ¹¹²⁸ ¹¹²⁹ ¹¹³⁰ ¹¹³¹ ¹¹³² ¹¹³³ ¹¹³⁴ ¹¹³⁵ ¹¹³⁶ ¹¹³⁷ ¹¹³⁸ ¹¹³⁹ ¹¹⁴⁰ ¹¹⁴¹ ¹¹⁴² ¹¹⁴³ ¹¹⁴⁴ ¹¹⁴⁵ ¹¹⁴⁶ ¹¹⁴⁷ ¹¹⁴⁸ ¹¹⁴⁹ ¹¹⁵⁰ ¹¹⁵¹ ¹¹⁵² ¹¹⁵³ ¹¹⁵⁴ ¹¹⁵⁵ ¹¹⁵⁶ ¹¹⁵⁷ ¹¹⁵⁸ ¹¹⁵⁹ ¹¹⁶⁰ ¹¹⁶¹ ¹¹⁶² ¹¹⁶³ ¹¹⁶⁴ ¹¹⁶⁵ ¹¹⁶⁶ ¹¹⁶⁷ ¹¹⁶⁸ ¹¹⁶⁹ ¹¹⁷⁰ ¹¹⁷¹ ¹¹⁷² ¹¹⁷³ ¹¹⁷⁴ ¹¹⁷⁵ ¹¹⁷⁶ ¹¹⁷⁷ ¹¹⁷⁸ ¹¹⁷⁹ ¹¹⁸⁰ ¹¹⁸¹ ¹¹⁸² ¹¹⁸³ ¹¹⁸⁴ ¹¹⁸⁵ ¹¹⁸⁶ ¹¹⁸⁷ ¹¹⁸⁸ ¹¹⁸⁹ ¹¹⁹⁰ ¹¹⁹¹ ¹¹⁹² ¹¹⁹³ ¹¹⁹⁴ ¹¹⁹⁵ ¹¹⁹⁶ ¹¹⁹⁷ ¹¹⁹⁸ ¹¹⁹⁹ ¹²⁰⁰ ¹²⁰¹ ¹²⁰² ¹²⁰³ ¹²⁰⁴ ¹²⁰⁵ ¹²⁰⁶ ¹²⁰⁷ ¹²⁰⁸ ¹²⁰⁹ ¹²¹⁰ ¹²¹¹ ¹²¹² ¹²¹³ ¹²¹⁴ ¹²¹⁵ ¹²¹⁶ ¹²¹⁷ ¹²¹⁸ ¹²¹⁹ ¹²²⁰ ¹²²¹ ¹²²² ¹²²³ ¹²²⁴ ¹²²⁵ ¹²²⁶ ¹²²⁷ ¹²²⁸ ¹²²⁹ ¹²³⁰ ¹²³¹ ¹²³² ¹²³³ ¹²³⁴ ¹²³⁵ ¹²³⁶ ¹²³⁷ ¹²³⁸ ¹²³⁹ ¹²⁴⁰ ¹²⁴¹ ¹²⁴² ¹²⁴³ ¹²⁴⁴ ¹²⁴⁵ ¹²⁴⁶ ¹²⁴⁷ ¹²⁴⁸ ¹²⁴⁹ ¹²⁵⁰ ¹²⁵¹ ¹²⁵² ¹²⁵³ ¹²⁵⁴ ¹²⁵⁵ ¹²⁵⁶ ¹²⁵⁷ ¹²⁵⁸ ¹²⁵⁹ ¹²⁶⁰ ¹²⁶¹ ¹²⁶² ¹²⁶³ ¹²⁶⁴ ¹²⁶⁵ ¹²⁶⁶ ¹²⁶⁷ ¹²⁶⁸ ¹²⁶⁹ ¹²⁷⁰ ¹²⁷¹ ¹²⁷² ¹²⁷³ ¹²⁷⁴ ¹²⁷⁵ ¹²⁷⁶ ¹²⁷⁷ ¹²⁷⁸ ¹²⁷⁹ ¹²⁸⁰ ¹²⁸¹ ¹²⁸² ¹²⁸³ ¹²⁸⁴ ¹²⁸⁵ ¹²⁸⁶ ¹²⁸⁷ ¹²⁸⁸ ¹²⁸⁹ ¹²⁹⁰ ¹²⁹¹ ¹²⁹² ¹²⁹³ ¹²⁹⁴ ¹²⁹⁵ ¹²⁹⁶ ¹²⁹⁷ ¹²⁹⁸ ¹²⁹⁹ ¹³⁰⁰ ¹³⁰¹ ¹³⁰² ¹³⁰³ ¹³⁰⁴ ¹³⁰⁵ ¹³⁰⁶ ¹³⁰⁷ ¹³⁰⁸ ¹³⁰⁹ ¹³¹⁰ ¹³¹¹ ¹

nicel analizi tamamlayan değerli bağlamsal bilgiler sağlayarak, her ülkenin yaşadığı belirli uygulamalara, zorluklara ve başarılarına ilişkin içgörüler . Sınır öncesi bulgular, ileri atık yönetimi teknolojilerinin benimsenmesi ile daha yüksek geri dönüşüm oranları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yenilikçi geri dönüşüm teknolojilerine büyük yatırım yapan Almanya, İsveç ve Hollanda gibi ülkeler ,Avrupa'daki en yüksek geri dönüşüm oranlarından bazılarını sergiliyor [7, 8].

Bu ülkeler , geri dönüştürülebilir malzemelerin toplanmasını, ayrıştırılmasını ve işlenmesini optimize etmek için teknolojiye yararlanan kapsamlı atık yönetim sistemleri uygulamıştır. Tersine, Bulgaristan ve Romanya gibi geri dönüşüm oranlarının daha düşük olduğu ülkeler ,yetersiz altyapı, sınırlı kamu bilinci ve yetersiz politika desteği gibi önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Bu engeller, etkili bir şekilde uygulanmasını engellemektedir. geri dönüşüm performansını artırmak için hedefe yönelik müdahalelere duyulan ihtiyacı vurgulayan geri dönüşüm programları . Çalışma ayrıca politika çerçevelerinin araç kullanmadaki kritik rolünün altını çiziyor geri dönüşüm sonuçları. AB direktifleri , atık yönetimi için yüksek standartların belirlenmesinde etkili olmuş ve üye ülkeleri katı geri dönüşüm hedeflerini ve uygulamalarını benimsemeye zorlamıştır [9 - 1 5]. Bununla birlikte, bu politikaların etkinliği , yönetim, ekonomik koşullar ve halkın katılımı gibi faktörlerin etkisiyle ülkeler arasında değişmektedir. Bu geri dönüşüm oranları ile teknolojik yenilik arasındaki ilişki, Avrupa'daki atık yönetimi uygulamaları karmaşık ve çok yönlüdür. Teknolojik gelişmeler bi ülkede geri dönüşüm performansını önemli ölçüde iyileştirmiş olsa da, yüksek geri dönüşüm oranlarına politika desteğini, kamu bilincini ve sağlam altyapıyı bütünleştiren bütüncül bir yaklaşım gerektirir [1 6, 1 7].

Bu makale, çeşitli Avrupa ülkelerindeki geri dönüşüm oranları, teknolojik yenilikler ve atık yönetimi uygulamaları arasındaki karmaşık ilişkiyi inceleyerek, bölgedeki mevcut durumun ve gelecekteki geri dönüşüm beklentilerinin kapsamlı bir analizini sunmaktadır . Çalışmanın amacı , Avrupa ülkelerinde geri dönüşüm oranlarını etkileyen, özellikle teknoloji arasındaki etkileşime odaklanan çok yönlü dinamikleri araştırmaktır. teknolojik gelişmeler ve atık yönetimi stratejileri. Bu araştırma çalışması, AB içindeki farklı ulusların geri dönüşüm performansını inceleyerek, kilit noktaları belirlemeyi amaçlamaktadır geri dönüşüm uygulamalarını şekillendiren itici güçler ve engeller, böylece politika yapıcılar, endüstri paydaşları ve sürdürülebilir atık yönetimi çözümlerini teşvik etmeye ada araştırmacılar için değerli bilgiler sağlar. Bu nedenle, bu makalenin temel amacı , Avrupa ülkelerinde değişen geri dönüşüm oranlarına katkıda bulunan faktörleri analiz etmektir. Özellikle araştırmanın amacı , atık yönetim sistemlerinde yenilikçi teknolojilerin benimsenmesinin geri dönüşüm süreçlerinin verimliliğini ve etkinliğini nasıl etkilediğini inceleyerek teknolojik gelişmeler geri dönüşüm oranları üzerindeki etkisini değerlendirmektir . Çalışma ayrıca ,farklı Avrupa ülkelerinin geri dönüşüm performansını karşılaştırmalı bir analizle karşılaştırarak, en iyi uygulamaları vurgulayarak ve diğer uluslara geri dönüşüm sistemlerini iyileştirmede rehberlik edebilecek ölçütler sağlayarak karşılaştırmaktadır. Ayrıca, politika çerçevelerinin rolünü değerlendirir AB düzenlemelerinin ve ulusal politikaların geri dönüşüm oranları üzerindeki etkisini analiz ederek ve yasal önlemlerin geri dönüşüm çabalarını nasıl destekleyebileceğini ve [1 8, 1 9]

Makale şu şekilde devam ediyor: Bölüm 2 literatür taramasını sunar, Bölüm 3 kullanılan veri kümesinin metrik özelliklerini gösterir ve değişkenlerin açıklamasını içerir, Bölüm 4 k-Means algoritması ile kümelenebilirliği gösterir, Bölüm 5 ekonometrik modeli analiz eder, Bölüm 6 politika sonuçlarını ve Bölümünü sunar 7 bir sonuç sunar.

2 . literatür incelemesi

Aşağıda, konuyu AB bağlamında tanıtmak için bir literatür taraması sunulmuştur. Döngüsel Ekonomi ve Atık Yönetimi. Yazarları [2 0] Avrupa'daki inşaat ve yıkım atık yönetimindeki döngüsellığe odaklanarak atık hiyerarşisi çerçevesine kapsamlı bir genel bakış sağlayın. İçinde [2 1] yazarlar , atık yönetimi çerçevesinde stratejik gelişmeleri tartışarak temel politika sonuçlarını vurgulamaktadır.

Referans [22] döngüsel ekonomide atık yönetimi üzerine yirmi yıllık araştırmayı analiz eder, temel eğilimleri ve boşlukları belirlemek için bibliyometrik ve içerik analizlerini kullanmak. Yazarları [23] ortaya çıkan trendlerin ve yeniliklerin altını çizerek, inşaat ve yıkım atıklarının yönetiminde bilgi teknolojilerinin uygulanmasını keşfeder. Referans hızla gelişmekte olan ekonomilerde inşaat ve yıkım atık yönetiminde verimli bir döngüsellik geliştirmek için Shenzhen kentinden dersler alıyor. Yazarları [25] aşağıdakiler için kritik faktörleri belirleyin atık yönetiminde döngüsel ekonominin geliştirilmesi, entegre politika çerçevelerine duyulan ihtiyacın vurgulanması. İçinde [26] yazarlar, Avrupa ülkelerinin döngüsel ekonomiye yönelmedeki performanslarını karşılaştırarak değerli ölçütler sunmaktadır. Referans belediye katı atık geri dönüşümü, ekonomik büyüme, karbon emisyonları ve enerji verimliliği arasındaki dinamik ve nedensellik ilişkilerini araştırır. Yazarları [28] Avrupa'daki döngüsel ekonomi politikalarını ve hayal güçlerini eleştirel bir şekilde analiz ederek teorik bir framework. In [29] yazarlar, tarımsal gıda tedarik zincirinde döngüsel ekonomi paradigmasının uygulanmasını inceleyerek gıda israfını önleme teknolojilerini vurgulamaktadır. Yazarları [30] azaltmaya odaklı etkin atık yönetimi stratejilerine katkıda bulunan faktörleri gözden geçirmek, yeniden kullanım ve geri dönüşüm ilkeleri. Referans [31] endüstri 4.0'ı döngüsel ekonomiyle bütünleşik perspektifleri araştırır. Yazarları [32] AB'deki döngüsel ekonomi girişimleri üzerine sistematik bir literatür taraması yaparak kilit itici güçleri ve engelleri

E-Atık ve Teknolojik Perspektifler. İçinde [33] yazarlar, özellikle AB'deki elektronik atık yönetimini hedef alan ve halkın katılımı ve politika girişimlerinin önemini vurgulayan döngüsel ekonomi için gerekli davranış değişikliklerine odaklanmaktadır. Referans [34] etkin e-atık yönetimi uygulamalarını şekillendirmede mevzuatın kritik rolünü vurgulayarak, küresel e-atık yönetimi eğilimlerinin, mevzuatın, çağdaş sorunların ve gelecekteki zorlukların gıdaların geçirilmesini sağlar. İçinde [35] yazarlar, elektronik atıkların üretilmesini, geri dönüştürülmesini ve kaynak geri kazanımını tartışarak, bu alandaki mevcut eğilimler ve ilerlemeler hakkında teknolojik bir bakış açısı sağlıyor. Yazarları [36] Hindistan'daki e-atık yönetimini inceleyerek mevcut eğilimleri, düzenlemeleri, zorlukları ve stratejileri detaylandırın ve gelişmekte olan ülkelerdeki e-atık sorununu çözmek için gerekli düzenleyici çerçevenin altını çizin. Referans [37] geri dönüşüm süreçlerini, çevresel ve iş sağlığı tehlikelerini ve e-atık yönetimindeki potansiyel çözümleri gözden geçirerek, uygun olmayan e-atık elleçlemeyle ilişkili sağlık risklerine dikkat çeker. İçinde [38] yazarlar farklı ülkelerdeki düzenleyici yaklaşımları ve bunların e-atıkları yönetmedeki etkinliğini karşılaştırarak küresel e-atık mevzuatının kapsamlı bir analizini sunmaktadır. Referans [39] blockchain'in nasıl çalıştığını araştırarak ve çok sensörlü yapay zeka, plastik atıkların döngüsel ekonomisini dönüştürebilir, atık yönetimine yenilikçi teknolojik çözümler sunmak. Yazarları [40] kıyı ve deniz çevre yönetiminde uzaktan algılama teknolojilerinin uygulanmasını gözden geçirerek, ileri teknolojilerin bütünsel çevre yönetimi uygulamalarını nasıl destekleyebileceğini göstermek. Referans [41] biyoenerji ve biyo-atıklardan elde edilen biyo-ürünleri modern döngüsel ekonomi bağlamında tartışır, mevcut araştırma eğilimlerini ve gıdaların bakış açılarını vurgular. Referans [42] döngüsel ekonomide sürdürülebilirlik için döngüsel iş modellerinin analiz ederek sürdürülebilir iş uygulamalarının dinamikleri hakkında fikir verir. Yazarları [43] finansal gelişmenin KO üzerindeki etkisini incelemek, ekonomik kalkınma ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki etkileşimi gösteren mekansal ekonometrik bir model kullanarak emisyonlar. Ref [44] birleşik Krallık'taki düşük karbonlu atık enerji geleceklerinin sosyoteknik hayal güçlerini eleştirel bir şekilde değerlendirerek teknoloji-piyasa çözümlerinin hesap verebilirliğini sorguluyor. Yazarları [45] yaşam döngüsü değerlendirmesinin Avrupa politikalarındaki evrimini otuz yıl boyunca izleyerek, yaşam döngüsü düşüncesinin politika çerçevelerine artan entegrasyonunu gösterin. Yazarlar [46] sosyal faktörleri gözden geçirerek çevresel atıkların ayrıştırılmasını etkilemek, kentsel alanlarda geri dönüşüm performansını iyileştirmek için iyi uygulamaları belirlemek. İçinde [47] yazarlar, Romanya'da bireylerin e-atıkları geri dönüştürme kararlarını etkileyen belirleyicileri analiz ederek geri dönüşüm oranlarını artırabilecek davranışsal faktörler hakkında fikir veriyor. Yazarları [48] plastik geri dönüşüm teknolojilerini genişletmenin kimyasal yönlerini, mevcut durumunu ve zorluklarını tartışarak, plastik atıklarla mücadele etmek için kimyasal geri dönüşümdeki ilerlemelere duyulan ihtiyacı vurgulayın. Referans [49] l

ev plastiklerinin kimyasal geri dönüşümü için teknolojilerin teknik incelemesi ve Teknolojiye Hazır Olma (TRL) değerlendirmesi, bunların potansiyelini ve sınırlamalarını vurgulayarak plastik atıkların yönetiminde teknolojiler. Referans [50] mekanik geri dönüşümün ötesini araştırıyor, plastik atıklara ikinci bir hayat vermek için yeni yöntemler öneriyor, böylece yenilikçi geri dönüşüm tekniklerinin önemini vurguluyor. Yazarları [51] üretimi gözden geçirmek, atık su arıtımı için hidro kömürlerin karakterizasyonu ve uygulanması, hidro kömürün çevre yönetiminde sürdürülebilir bir malzeme olarak potansiyelini sergilemek. Referans [52] sürdürülebilir polimer alternatifleri geliştirmede son teknoloji ürünü, kal-lengeleri ve ortaya çıkan eğilimleri tartışarak biyo-bazlı ve biyolojik olarak parçalanabilen polimerleri araştırır. Referans [53] tarımda sürdürülebilir atık yönetimi için çok önemli olan teknolojik gelişmeleri ve bunların küresel etkilerini inceleyerek, soğuk bölgelerde hayvan gübresinin anaerobik sindirimine odaklanır. Yazarlarının makalesi [54] çevre teknolojisinin, vergilerin ve karbon emisyonlarının AB ülkelerindeki yakma uygulamaları üzerindeki etkisini araştırır, atık yönetimini şekillendirmede düzenleyici ve teknolojik gelişmelerin önemli rolünün altını çizmektedir. Yazarları [55] Kore'deki inovasyon, gelir ve atık bertaraf operasyonları arasındaki ilişkiyi araştırmak için Spektral Granger Nedensellik Analizini ve Yapay Sinir Ağları kullanarak karmaşık bir metodolojik yaklaşım ve ekonomik ve teknolojik faktörlerin atık insan üzerindeki etkisine dair benzersiz içgörüler sunarak-yaşlanma. Referans [56] OECD ülkelerinde bilgi teknolojisi ve çevre kirliliği arasındaki bağlantıyı yeni bir makine öğrenimi algoritması aracılığıyla inceleyerek şunları vurgulamaktadır: BT'nin çevresel etkileri azaltma potansiyeli ve gelişmiş ekonomilerdeki kirlilik zorluklarını ele almak için teknolojik gelişmelerden yararlanma konusunda ileriye dönük bakış açısı sağlama. Referans [57] Endonezya'da dijitalleşmeye dayalı döngüsel bir ekonomiye doğru ilerleyerek, Endüstri 4.0 içindeki atık geri dönüşümünü dönüştürme teknolojilerinin rolünü araştırır. Yazarları [58] belediye katı atık yönetimini döngüsel ekonomi bağlamında değerlendirmek için veriye dayalı bibliyometrik analiz kullanarak geliştirme eğilimlerine dikkat çekiyor. Referans [60] akıllı atık yönetim sistemleri için Endüstri 4.0 tabanlı sürdürülebilir döngüsel ekonomi yaklaşımlarının kirlilikle ilişkin Endonezya'dan bir vaka çalışması sunar. Yazarları [61] yenilikçiliği keşfedin vatandaş katılımının ve gelişmiş teknolojilerin sistem verimliliğini nasıl artırabileceğini gösteren akıllı atık yönetimi çözümleri. İçinde [62] yazarlar, teknolojik gelişmeler için sınırlamaları ve fırsatları belirleyerek, döngüsel bir biyoekonomiye yönelik sürdürülebilir gıda atık yönetimi politikalarını gözden geçirmektedir.

Çevresel Etkiler ve Politikalar. Yazarları [63] belediye katı atık yönetimi için teknolojilerin mevcut durumunu, zorluklarını ve gelecekteki perspektiflerini inceleyerek teknolojik gelişmeleri ve bunların etkilerini vurgulayın. İçinde [64] yazarlar, Çin'in belediye katı atık yönetimi ve teknolojilerinin, arıtma ve kaynak kullanımına odaklanan uluslararası bölgelerle karşılaştırmalı bir analizini sunmaktadır. Yazarları [65] çevresel etkileri vurgulayarak ve karar alma süreçlerini destekleyerek Avrupa'daki belediye katı atık depolama alanlarının yaşam döngüsü değerlendirmesini yapın. Referans [66] ekonomik büyümenin atık üretimi üzerindeki etkilerini ele alarak, Avrupa ülkelerindeki nüfusun, refahın ve teknolojik ilerlemenin çevresel sonuçlarını Malthusçu bir perspektiften araştırıyor. Referans [67] Çin'de 2004'ten 2019'a kadar katı atık yönetiminin politika ve itici faktörlerini analiz ederek politika müdahalelerinin etkinliği hakkında fikir verir. Yazarları [68] gerekli politikalara, toplumsal tutumlara ve teknolojik gelişmelere odaklanarak AB Yeşil Anlaşma bağlamında enerji geçiş senaryolarını tartışın. Referans [69] özellikleri gözden geçirir, yönetim stratejisi ve belediye katı atıktan enerjiye yollarının döngüsel ekonomideki rolü, atıktan enerjiye teknolojilerinin yararlarını ve sınırlamalarını belirlemek. Yazarları [70] artan atık üretimini ve çevresel etkilerini vurgulayarak, belediye katı atıklarının küresel eğilimlerini ve etkilerini tartışın. Referans [71] piyasa arz potansiyellerini, teknolojilerini ve darboğazlarını belirleyerek, belediye atık su arıtma tesislerinden kaynak geri kazanımının eleştirel bir incelemesini sağlar. Referans [72] belediye katı atık yönetimi incelemeleri

ve depolama teknolojileri, mevcut uygulamaları ve gelecekteki gelişmeleri tartışmak.

Yazarları [73] halk sağlığı sorunlarını ele alarak biyolojik atık su arıtma teknolojilerini

kullanarak antibiyotiklerin ve antibiyotik direnç genlerinin kaderini ve ortadan kaldırılmasını inceleyin. Bu

yazarları [74] ekonomik faktörler ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki etkileşimi

vurgulayarak Pakistan'da sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için finansal kalkınma ve teknolojik yeniliğin

rolünü keşfedin. Referans [75] sürdürülebilirlik değerlendirmesi için çok kriterli bir

analiz kullanarak gelişmekte olan ekonomilerdeki atıktan enerjiye üretim teknolojilerini analiz eder. Referans

[76] sürdürülebilir geri dönüşüm teknolojilerine duyulan ihtiyacı vurgulayarak güneş fotovoltaik panelleri için

kullanım ömrü sonu malzeme geri dönüşümünü gözden geçirir. Yazarları [77]

eko-yenilikler ve Beşli Sarmal Modeli aracılığıyla döngüsel ekonomi ile iklim değişikliğini azaltma politikaları

arasındaki uçurumu kapatmayı tartışın. Yazarları [78]

yeşil enerji ve çevre teknolojileri araştırmalarının küresel evrimi üzerine bibliyometrik bir çalışma sağlamak

temel araştırma eğilimlerini belirleme. Referans [79]

kişi başına düşen ekolojik ayak izi ile CO arasındaki ilişkiyi inceleyerek Avrupa'daki Çevresel Kuznets

Eğrisini(EKC) araştırır. 2 emisyonlar. Yazarları [80] kritik

bir çevre sorununu ele alarak deniz mikroplastiklerini azaltmada atık su arıtımının rolünü tartışın. Referans

Avrupa'nın COP 21'E olan bağlılığını ve ekonomik büyümenin sürdürülmesinde enerji tüketimi, DYY, ticaret

ekonomik karmaşıklığın rolünü analiz eder. Yazarları [82] yenilenebilir ve sürdürülebilir

enerji sistemlerindeki son gelişmeleri gözden geçirerek temel zorlukları ve gelecek perspektiflerini

vurgulayın. Referans [83] döngüsel bir ekonomi için kaynak açısından verimli eko-yenilikleri inceleyerek

AB firmalarından kanıtlar sunar. Yazarları [84] stratejileri min-

COVID-19 ile ilgili plastik atık, enerji ve çevresel ayak izlerini imize edin. Referans [85]

COVID-19 büyük mücadelesi karşısında açık inovasyon konusunda Pan-Avrupa hackathonu ' euvsvirus'tan

ıçgörüler sağlar. Referans [86]

yeşil ekonomi geçişinde sürdürülebilirlik için teknolojik değişimin zorluklarını ele alır. Yazarları [87]

üç AB ülkesinde tanımlayıcı sorunları ve gençlerin yeşil işlerde istihdamını analiz

edin. Yazarları [88] böcek üretimi ve işlenmesinde gıda atıklarının değerlendirilmesi ve döngüsel ekonomi

tartışır. İçinde [89] yazarlar döngüsel ekonomi tanımlarını gözden geçirir,

örgütsel kaynak optimizasyonuna odaklanan kapsamlı bir tanım önerir ve

dijitalleşmenin döngüsel ekonomiye yeni bir yönetsel yaklaşımı şekillendirmedeki etkisini vurgular

. Yazarları [90] kritik çevresel kaygıları ele alarak,

belediye katı atık yakma uçucu külünün arıtılması için en son teknolojileri ve gelecekteki perspektifleri

geçirir. Referans [91] teknolojik gelişmelerin turizm sektöründeki çevresel etkileri nasıl azaltabileceğini

göstermek için EKC hipotezini uygulayarak, AB-5 ülkelerinde enerji inovasyonunun uluslararası turizm

üzerindeki karbondioksiti nötralize edici etkilerini araştırır. Yazarları [92] sürdürülebilirlik ve

ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkilerini vurgulayarak, teknoloji transferi, iklim değişikliğinin azaltılması

ve çevresel patentler arasındaki ilişkiye odaklanan Avrupa ülkelerini karşılaştırın. Yazarları

[93] COVID-19 salgınının enerji talebi ve tüketimi üzerindeki önemli etkilerini inceleyerek

, enerji verimliliğini ve direncini artırmak için hem zorlukları hem de ortaya çıkan fırsatları tartışın

. Yazarları [94] endüstri 4.0 teknolojilerine

yönelik ikiz geçişi analiz ederek, bu teknolojilerin sürdürülebilirliği ve endüstriyi nasıl yönlendirebileceğini

göstermek için Ab ipinde masa başı araştırma analizi ve pratik kullanım durumları sağlar innovation.

İn [95] yazarlar, sürdürülebilir turizm gelişimi ve rekabet edebilirliği üzerine sistematik bir literatür taraması

yaparak, rekabet gücünü korurken

turizm endüstrilerinin sürdürülebilir büyümesini etkileyen faktörler hakkında fikir vermektedir. Yazarları [96]

İsviçre'de atık üretimi, ekonomik zenginlik ve sera gazı emisyonları arasındaki karmaşık ilişkiyi

değerlendirerek, belediye katı atık

yönetimini döngüsel bir ekonomi çerçevesinde optimize etmek için politika önerileri önerin. İçgörüler

, sürdürülebilirlik uygulamalarını geliştirmek için değerli kılavuzlar sağlar. Referans [97] İsviçre'deki belediye

katı atıkları ile sera gazı emisyonları arasındaki bağlantıyı inceleyerek

, atık yönetimi uygulamalarının çevresel etkisinin altını çizen ampirik kanıtlar sunar. Referans [98]

beş Avrupa ülkesinde paydaşlarla yapılan görüşmeler yoluyla inşaat sektöründeki döngüsel ekonomi

uygulamalarının önündeki itici güçleri ve engelleri analiz eder. Yazarları [99] politika etkilerini analiz et

Şanghai'da bir sistem dinamiği modeli kullanarak belediye katı atık yönetimi üzerine.

Yazarları [100] küresel bir bakış açısı sunarak tarımsal atıkların evrimini ve alternatif kullanımlarını gözden geçirir. Referans [101] atık fotovoltaik modüller

için döngüsel bir ekonominin gerçekleştirilmesindeki teknik zorlukları ve fırsatları tartışır. Yazarları [102] meyve ve sebze atıklarının yönetimine yönelik geleneksel ve ortaya çıkan yaklaşımları gözden geçirir. Yazarlar,

tarımsal atıklarda dengeli biyosfer yönetimine duyulan kritik ihtiyacı vurgulayarak, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için entegre yaklaşımları savunuyorlar.

Yazarları [104] malzemelerin azaltılmasına, yeniden kullanılmasına ve geri

dönüştürülmesine öncelik veren sistemleri teşvik ederek sıfır atık yaklaşımını tartışın. Yazarları [105 ve

COVID-19 salgınının atık yönetimi uygulamaları üzerindeki neden olduğu önemli aksaklıkları ele alarak, dayanıklılığı artırmak için yeni zorluklar ve fırsatlar belirleyin. Referans [107]

atık üretimi, ekonomik zenginlik ve sera gazı (Sera gazı) arasındaki ilişkiyi inceler.

Danimarka'daki emisyonlar, Danimarka gibi daha zengin ülkelerde sürdürülebilir atık yönetiminin en önemli endişesini ele alıyor.

Makro temaya göre ilgili literatürün bir özeti Tabloda gösterilmiştir 1 altında.

Tablo 1. Makro temalara göre edebiyat.

Makro Temalar	Referanslar
Döngüsel Ekonomi ve Atık Yönetimi	[20-32]
E-Atık ve Teknolojik Perspektifler	[33-62]
Çevresel Etkiler ve Politikalar	[63-107]

3. Teorik Arka Plan ve İlgili Değişkenler

Sezgisel olarak, bir ülkedeki daha yüksek inovasyon seviyelerinin

, artan geri dönüşüm oranları da dahil olmak üzere daha verimli ve etkili atık yönetim sistemlerine beklenebilir. Bu ilişki, inovasyonu iyileştirilmiş çevresel uygulamalara bağlayan birbiriyle ilişkili birkaç faktörle kaynaklanmaktadır. Birincisi, inovasyon

, atık yönetimi süreçlerini dönüştürebilecek ileri teknolojilerin geliştirilmesini yönlendirir. Öncül olan ülkelere araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) kapsamında,

atık malzemeleri daha verimli bir şekilde işlemek, sıralamak ve geri dönüştürmek için yeni yollar bulma yatırımları yapılmaktadır. Bu teknolojik yenilikler genellikle hız, doğruluk ve maliyet etkinliğinde iyileştirmelere açar. geri dönüşüm sistemleri. Örneğin,

yapay zeka ve robotik ile çalışan otomatik atık ayırma sistemleri gibi yenilikler, geri

dönüştürülebilirlerin geri dönüştürülemeyen atıklardan ayrılmasını artırabilir, kirlenme oranlarını azaltabilir ve geri kazanım verimini artırabilir. Ayrıca, malzeme bilimlerindeki gelişmeler

, daha önce geri dönüştürülemeyeceği düşünülen malzemeleri yeniden kullanmak için daha fazla geri dönüşüm altyapı ile desteklenir

. Örneğin, lojistik ve kentsel planlamadaki yenilikler

, geri dönüşümle ilgili maliyetleri ve lojistik zorlukları azaltan daha verimli atık toplama sistemleriyle sonuçlanır.

. Döngüsel bir ekonomiyi teşvik ederek, bu politikalar

yalnızca geri dönüşüm eylemini değil, aynı zamanda geri dönüşümü daha kolay ve

yaşam döngüleri boyunca daha sürdürülebilir ürünlerin tasarımını da teşvik etmektedir. Ek olarak, inovasyon

, özellikle sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluğa yönelik tutumlar açısından, genellikle daha geniş kültürel toplumsal değişimlere yol açar [3, 108, 109].

Inovasyonun geliştiği ülkelerde, genellikle eğitime ve çevre konularıyla ilgili farkındalığa daha fazla önem verilir ve bu da geri dönüşüm girişimleriyle daha yüksek düzeyde halkın katılımına yol açar. Yeşil teknolojilerin ve sürdürülebilir uygulamaların toplumsal olarak benimsenmesi, daha geniş teknolojik gelişmelerin yanı sıra ortaya çıkma eğilimindedir. İçin

örneğin, yeni teknolojiler geri dönüşümü daha erişilebilir ve verimli hale getirdikçe, genel nüfus bu uygulamaları benimsemeye daha istekli hale gelir. İnsanlar atıkların çevresel etkilerinin daha bilinçli hale geldikçe ve daha sürdürülebilir atık yönetimi çabalarına katkıda bulunacak araçlar verildikçe kamusal davranış değişir. Bu şekilde inovasyon, sürdürülebilirliğin yalnızca teşvik edilmediği, aynı zamanda geri dönüşüm bireysel katılımı daha kolay ve daha etkili hale getiren en yeni çözümlerin kullanılabilirliği sayesinde kolaylaştırıldığı bir kültürü teşvik eder. Böylece inovasyon, geri dönüşümün hem teknolojik hem de sosyal yönlerini geliştiren bir katalizör görevi görür. Ülkelerin daha sofistike atık yönetim sistemleri kurmalarını ve sürdürülebilirlik kültürünü geliştirmelerini sağlayarak daha yüksek geri dönüşüm oranları ve kaynakların daha etkin kullanımı sağlar. İnovasyon ile çevre politikası, teknoloji ve kamu davranışı arasındaki simbiyotik ilişki, bunun öneminin altını çiziyor özellikle belediye atık yönetimi alanında sürdürülebilir kalkınmayı yönlendirmede yenilikçilik. İnovasyonu teşvik etmeyi başaran ülkeler, yalnızca çevresel zararı azaltmakla kalmayıp aynı zamanda daha döngüsel ve kaynak verimli bir ekonomiye katkıda bulunan iyileştirilmiş geri dönüşüm süreçleri yoluyla artan atık hacmi gibi çevresel zorlukların üstesinden gelmek için daha donanımlıdır [110-112].

Teorik arka plan. İnovasyon ve inovasyon arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde analiz etmek geri dönüşüm oranları, bu bağlantının köklü birkaç teorik model çerçevesinde topraklanması esastır. Bunu yaparak, ulusal düzeyde inovasyonun ülkelerin geri dönüşüm performansı iyileştirme ve atıkları sürdürülebilir bir şekilde yönetme yeteneklerini nasıl etkilediğine dair daha derin bir anlayış kazanabiliriz. Bu ilişkiyi açıklamaya yardımcı olan öne çıkan teorik çerçevelerden biri ekc'dir. EKC hipotezi, ekonomik büyümenin ilk aşamalarında, ülkelerin endüstriyel faaliyet arttıkça ve kaynak tüketimi daha yoğun hale geldikçe çevresel bozulmada bir artış yaşama eğiliminde olduklarını göstermektedir. Bu aşamada, ekonomik büyüme genellikle kötü atık yönetimi uygulamaları ve düşük geri dönüşüm oranları dahil olmak üzere çevresel kalite pahasına gelir. Bununla birlikte, ülkeler büyümeye ve daha yüksek gelir seviyelerine ulaşmaya devam ettikçe, inovasyon ve teknolojiye daha fazla yatırım yapma eğilimindedirler, bu da odaklarını çevresel kaygıları ele almaya doğru kaydırabilir. Genellikle ekc'nin "tersine çevrilmiş-U" şekli olarak adlandırılan bu dönüm noktası, belirli bir ekonomik kalkınma ve yenilik eşiğine ulaşıldıktan sonra ulusların çevresel sürdürülebilirliğe öncelik vermeye başladığını ima eder [113].

Bu değişim, daha verimli geri dönüşüm sistemleri de dahil olmak üzere iyileştirilmiş atık yönetimi stratejilerine yol açmaktadır. EKC, inovasyonun yalnızca ekonomik büyümeyi teşvik etmediğini, aynı zamanda çevreyi hafifleten ileri teknolojilerin geliştirilmesini de teşvik ettiğini öne sürüyor belediye atıkları ve geri dönüşümü ile ilgili olanlar da dahil olmak üzere etkiler. Dönüm sonrası noktada ülkeler, çevre kalitesini artırmaya yönelik daha geniş bir stratejinin parçası olarak geri dönüşüm oranlarını iyileştiren politikalar ve teknolojiler uygulayabilirler. Buna paralel olarak, İnovasyon Sistemleri Teorisi, ulusal inovasyon çabaları ile geri dönüşüm oranları arasındaki ilişkiyi anlamak için başka bir kilit mercek sağlar [114-116].

Bu teoriye göre, bir ülkenin ulusal inovasyon sistemi, teknolojik ilerlemeyi etkin bir şekilde destekleyen karmaşık bir politikalar, kurumlar, iş dinamikleri ve araştırma kurumlarından oluşur. Bu bağlamda, inovasyon sistemleri eko-yenilikleri teşvik etmek için kritik öneme sahiptir-çevresel zararı azaltmaya yönelik teknolojik ve organizasyonel yenilikler. Güçlü ulusal inovasyon sistemlerine sahip ülkelerin, atık yönetimi ve atık yönetimi ile ilgili olanlar da dahil olmak üzere yeşil teknolojilerdeki gelişmeleri teşvik etme olasılığı yüksektir. geri dönüşüm. Örneğin, malzeme geri kazanım tesisleri (mrf'ler), atıktan enerjiye dönüşüm ve biyolojik olarak parçalanabilen malzemelerdeki teknolojik gelişmeler, inovasyonun daha yüksek geri dönüşüm oranlarına doğrudan nasıl katkıda bulunabileceğinin örnekleridir. ise

yeniliklerin yayılması teorisi. Bu teori, yeni fikirlerin, teknolojilerin ve uygulamaların zaman içinde toplumlara nasıl yayıldığını açıklar. Geri dönüşüm bağlamında, inovasyonun ön saflarında yer alan ülkeler genellikle gelişmiş atık yönetimi teknolojilerinin erken benimseyicileri olarak hareket ederler. Bu erken benimseyenler tipik olarak, otomatik atık ayırma, kimyasal geri dönüşüm ve atıkları azaltan gelişmiş paketleme çözümleri gibi en son teknoloji ürünü geri dönüşüm tekniklerini denemelerini ve uygulamalarını sağlayan Ar-Ge'ye yapılan güçlü yatırımlarla karakterize edilir. Bu yenilikler başarılı olduğu kanıtlandıkça, yavaş yavaş işletmeler, haneler ve yerel yönetimler de dahil olmak üzere toplumun diğer bölgelerine yayıldılar. Uzatma, bu tür teknolojilerin yaygın olarak benimsenmesi, geri dönüşüm oranlarında önemli gelişmelere yol açmıştır. Yeniliklerin Yayılması Teorisi, yeni teknolojinin benimsenmesini hızlandırmada iletişim ağlarının, sosyal sistemlerin ve kurumsal desteğin rolünü vurgular-özür dileme. İnovasyona yoğun yatırım yapan ülkelerde, bu teknolojilerin faydaları halk, endüstriler ve politika yapıcılar için belirgin hale geldikçe, geri dönüşüm teknolojileri daha hızlı bir şekilde kabul edilebilir hale gelebilir. Bu yeniliklerin kademeli olarak yayılması yalnızca geri dönüşüm oranlarını iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilirliğe yönelik daha geniş değişimleri de teşvik eder [83].

Özetle, ulusal inovasyon ve geri dönüşüm oranları arasındaki ilişki, her biri bu karmaşık etkileşimin farklı yönlerini vurgulayan birkaç teorik mercekten çerçevelenebilir. EKC, ülkeleri daha yüksek inovasyon ve gelir seviyelerine ulaştıklarında geri dönüşüm de dahil olmak üzere çevresel iyileştirmelere öncelik vermeye yönlendiren daha geniş ekonomik dinamikleri göstermektedir. İnovasyon Sistemleri Teorisi, geri dönüşüm uygulamalarını iyileştiren teknolojik gelişmeleri teşvik etmede ulusal politikaların, kurumların ve iş işbirliklerinin öneminin altını çiziyor. Bu arada yeniliklerin yayılması teorisi, bu ileri teknolojilerin topluma nasıl yayıldığına, daha iyi atık yönetimi uygulamalarının benimsenmesine ve nihayetinde geri dönüşüm oranlarının yükseltilmesine odaklanıyor. Birlikte ele alındığında, bu teorik çerçeveler, inovasyona yatırım yapan ülkelerin geri dönüşüm oranlarını artırmak ve belediye a daha sürdürülebilir bir şekilde yönetmek için neden daha iyi konumlandıklarını açıklamaya yardımcı olur. Bununla birlikte, genellikle ekonomik mal olarak ilan edilen yasadışı atık ihracatından bahsetmekte t var.

Modelin değişkenleri. Aşağıdaki bölüm değişkenleri ve tanımlayıcı istatistikleri sunar (Tabloya bakın 2).

Tablo 2. Değişkenlerin tanımı.

Değişken	Kısaltma	Tanım	Kaynak
Geri dönüşüm belediye oranı çöp	Geri dönüşüm	Atık depolama alanlarından uzaklaştırılan ve geri dönüştürülecek yakılan belediye katı atıklarının oranını ölçen bir çevresel performans göstergesi. Üretilen toplam belediye atığı miktarının yüzdesi olarak ifade edilir. Bu değişken, bir ülkenin atık yönetim sistemlerinin atık akışından değerli malzemeleri geri kazanmadaki ve bunları yeni ürünlere yeniden işlemedeki verimliliğini ve etkinliğini yansıtmaktadır [118-120].	Eurostat'ın https://ec.europa.eu/eurostat/data/database erişim tarihi: 1 Ağustos 2024.
İş so-phistication indeks	BSI	İş Karmaşıklığı Endeksi (BSI), Dünya Ekonomik Forumu tarafından geliştirilen Küresel Rekabet Edebilirlik Endeksi'nin (GCI) önemli bir bileşenidir. Bir ülkenin iş ağlarının kalitesini ve bireysel firmaların operasyonlarının ve stratejilerinin kalitesini ölçer. Endeks, bir ülkedeki şirketlerin sofistike iş uygulamaları ve stratejileri hakkında ne ölçüde bilgili olduklarını ve bunları kullandıklarını Yönelim, bir ülkenin yerel miktar ve kalite gibi faktörleri içerir tedarikçiler, kümelenme gelişiminin derecesi, rekabet avantajının doğası, değer zincirinin genişliği, uluslararası dağıtım üzerindeki kontrol, üretim süreçlerinin karmaşıklığı, pazarlama farklılaşmasının kapsamı ve yetki devretme isteği [121-123].	Küresel İnovasyon Endeksi, https://prosperitydata360.worldbank.org/en/indicator/WIPO+GII+235 erişim tarihi: 1 Ağustos 2024.

Tablo 2 . Devamı.

Değişken	Kısaltma	Tanım	Kaynak
İç piyasa ölçgeği	DM'LER	Bir ülkenin iç pazarının toplam büyüklüğünü ölçen, satın alma gücü paritesine (PPP) göre ayarlanan ve milyarlarca PPP ABD Doları olarak ifade edilen bir ekonomik değişken. Bir ülke içinde üretilen ve tüketilen tüm mal ve hizmetlerin, ülkeler arasındaki fiyat seviyelerindeki farklılıklara göre ayarlanmış toplam ekonomik değeri temsil eder . Satın alma gücü paritesine yönelik ayarlama, önlemin para birimlerinin nispi değerini ve yaşam maliyetini yansıtmalarını sağlayarak daha doğru ülkeler arası karşılaştırmalara olanak tanır [1 2 4 - 1 2 6].	Küresel İnovasyon Endeksi, https://prosperitydata.360.worldbank.org/en/indicator/WIPO+GII+2023 erişim tarihi: 1 Ağustos 2024
Küresel Ar-Ge şirketleri	GRDC	Bu , Ar-Ge faaliyetlerine yaptıkları yatırımlar açısından dünya çapında ilk üç şirketin ortalama Ar-Ge harcamalarını ifade eder. Bu metrik, önde gelen şirketlerin inovasyona, teknolojik gelişmelere ve yeni ürün veya hizmetlerin geliştirilmesine yönelik finansal taahhütlerini vurgulamaktadır. İlk üç Ar-Ge şirketinin ortalama harcaması , teknolojik ilerlemenin ve rekabet avantajının ön saflarında kalmak için gereken yatırım ölçeğini anlamak için bir ölçüt görevi görür. Aynı zamanda pazar liderliğini sürdürmede ve ekonomik büyümeyi yönlendirmede Ar-Ge'nin önceliklendirilmesini de yansıtır [1 2 7 - 1 2 9].	Küresel İnovasyon Endeksi, https://prosperitydata.360.worldbank.org/en/indicator/WIPO+GII+2023 erişim tarihi: 1 Ağustos 2024
Brüt sermaye oluşum	GCF	Bir ülkenin altyapı,makine ve bina gibi fiziki varlıklara yaptığı yatırımların toplam değerini ölçen ve Gayri Safi Yurtiçi Hasılasının (GSYİH) yüzdesi olarak ifade edilen ekonomik bir gösterge. Bu değişken , bir ulusun gelecekteki üretken kapasitesine ve ekonomik büyümesine ne ölçüde yatırım yaptığını yansıtır [1 3 0 - 1 3 2].	Küresel İnovasyon Endeksi, https://prosperitydata.360.worldbank.org/en/indicator/WIPO+GII+2023 erişim tarihi: 1 Ağustos 2024
Bilgi ve İletişim- nikasyon Teknolojileri (BİT)	BIT	Bu , bilgilerin toplanmasını, işlenmesini, depolanmasını ve yayılmasını sağlayan teknolojileri ifade eder. Bit'ler , internet, telekomünikasyon ağları, bilgisayarlar, yazılımlar ve dijital hizmetler dahil olmak üzere çok çeşitli dijital ve elektronik sistemleri kapsar. Bu değişken, bu teknolojilerin bir ülke içindeki nüfuzunu, kullanımını ve etkisini ölçer ve yeniliği teşvik etmedeki rollerini değerlendirir [1 3 3 - 1 3 5].	Küresel İnovasyon Endeksi, https://prosperitydata.360.worldbank.org/en/indicator/WIPO+GII+2023 erişim tarihi: 1 Ağustos 2024
Altyapı indeks	II	Altyapı Endeksi, bir ülkenin inovasyonu desteklemek ve geliştirmek için gerekli olan fiziksel, teknolojik ve dijital altyapısının kalitesini ve kapsamını ölçer faaliyetler. Bu endeks ,işletmelerin etkin işleyişini toplu olarak kolaylaştıran , Ar-Ge'yi mümkün kılan ve genel ekonomik büyümeyi destekleyen çeşitli bileşenleri kapsamaktadır. Ekonomik faaliyetler için temel destek sağlayan ulaşım ağları ve kamu hizmetleri gibi fiziksel altyapıyı, teknolojik altyapıyı içerir, kapsayan tesisler laboratuvarlar ve endüstri parkları gibi Ar-Ge kaynakları ve yüksek hızlı internet erişimi ve mobil ağlar dahil olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerinin(bit'ler) kullanılabilirliğini ve penetrasyonunu kapsayan dijital altyapı . Altyapı Endeksi, bu unsurların bir ülkedeki inovasyon ekosistemini ne kadar iyi desteklediğini değerlendirir [1 3 6 - 1 3 8].	Küresel İnovasyon Endeksi, https://prosperitydata.360.worldbank.org/en/indicator/WIPO+GII+2023 erişim tarihi: 1 Ağustos 2024

Teorik gerekçeler. Aşağıda, önerilen model içinde, anahtar değişkenle ilişkilerinde kritik bir rol oynaması muhtemel olan belirli değişkenleri inceliyoruz. faiz (Geri Dönüşüm). Bu değişkenler , her biri potansiyel olarak geri dönüşüm oranlarını farklı şekillerde etkilediğinden, hem teorik temellere hem de pratik sonuçlara göre şunlardır:

- İşletme Karmaşıklığı Endeksi: İşletme Karmaşıklığı Endeksine göre belediye atıklarının geri dönüşüm oranının analiz edilmesi önemlidir çünkü işletme karmaşıklığı, bir ülkenin verimli atık yönetimi kapasitesini önemli ölçüde etkiler,

inovasyon ve sürdürülebilir uygulamalar. Daha sofistike işletmelere sahip ülkeler, ileri teknolojileri benimseme ve Ar-Ge'ye yatırım yapma eğilimindedir, bu da daha verimli geri dönüşüm süreçlerine yol açar. Bu işletmelerin ayrıca sürdürülebilirlik ve atıkların azaltılmasına odaklanan kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) girişimlerini dahil etme ve böylece daha yüksek geri dönüşüm oranlarına katkıda bulunma olasılıkları daha yüksektir. genellikle kamu-özel sektör ortaklıkları aracılığıyla hükümetlerle işbirliği yaparak geri dönüşüm altyapısının iyileştirilmesine ve çevre düzenlemelerine uyulmasına yardımcı olur. Özel sektör ve kamu kuruluşları arasındaki bu işbirliği, geri dönüşüm sistemlerini geliştirerek atık toplama ve işleme verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca kaynakların yeniden kullanıldığı ve geri kazanıldığı döngüsel bir ekonomi çerçevesinde faaliyet gösteren, atık üretiminin azaltılmasında ve kaynağın teşvik edilmesinde hayati bir rol oynamaktadır efficiency. In ilavesi, iş karmaşıklığı yüksek ülkelerdeki şirketler, markalaşmalarının bir parçası olarak yeşil uygulamaları kullanarak sürdürülebilirliği genellikle küresel eder. Bu, hem tüketici davranışını hem de endüstri standartlarını artıran geri dönüşüme yönlendirerek, iş karmaşıklığı ile belediye atık geri dönüşüm oranları arasındaki bağlantıyı güçlendirebilir [139, 140].

Küresel Ar-Ge şirketleri: En üst sıradaki firmaların geri dönüşüm kotası ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki, altta yatan birkaç teori ile anlaşılabilir. Yenilik ve eko-inovasyon teorisi, daha yüksek Ar-Ge harcamalarının, daha verimli ayıklama yöntemleri veya karmaşık malzemeleri geri dönüştürmenin yeni yolları gibi geri dönüşüm süreçlerini, firmaların geri dönüşüm kotalarını karşılama yeteneklerini artırıyor. Döngüsel ekonomi teorisinde Ar-ge geri dönüşümü ve kaynakların yeniden kullanımını kolaylaştıran ürünler ve süreçler geliştirerek firmaların olmak ve böylece geri dönüşüm kotası başarısını desteklemek için çok önemlidir. Kaynağa Dayalı Bakış Açısından (RBV), bir firmanın rekabetsiz, sürekli Ar-Ge yatırımı yoluyla geliştirilen teknoloji gibi benzersiz kaynaklarından gelir. Bu, en iyi firmaların kotaları karşılamalarına veya aşmalarına yardımcı olarak geri dönüşüm uygulamaları. Ek olarak, Ar-Ge genellikle sürdürülebilirliğe odaklanan KSS stratejileriyle uyum sağlayarak firmaları atıkları azaltan ve geri dönüşüm verimliliğini artıran teknolojilere yatırım yapmaya yönlendirir. Genel olarak, bu teoriler, bir firmanın teknoloji ve süreçleri iyileştirerek veya sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyerek geri dönüşüm kotalarını karşılamasına yardımcı olur.

Brüt sermaye oluşumu: Brüt Sermaye Oluşumu (GCF) ile belediye atıklarının geri dönüşüm oranı arasındaki ilişkiyi analiz etmek önemlidir çünkü bir ülkenin atık yönetim sistemleri de dahil olmak üzere altyapıya yaptığı yatırımı yansıtır. Daha yüksek GCF, kaynakların geri dönüşüm tesislerini genişletmeye veya yükseltmeye, atık toplama sistemlerini iyileştirmeye ve geri dönüşüm teknolojilerini entegre etmeye yönelik olduğunu gösterir. Bu da belediye atıklarını daha etkin bir şekilde geri dönüştürme kapasitesini artırıyor. Brüt ve Net Sermaye Oluşumu önemlidir, çünkü GCF toplam yatırımı temsil ederken, Net Sermaye Oluşumu amortismanı oluşturur. Yüksek gcf'ye sahip ancak düşük Net Sermaye Oluşumuna sahip bir ülke, yalnızca mevcut altyapıyı koruyabilir ve geri dönüşüm oranlarını iyileştirme yeteneğini sınırlayabilir. Buna karşılık, yüksek Net Sermaye Oluşumu, daha iyi geri dönüşüm sistemlerine ve daha yüksek geri dönüşüm oranlarına yol açabilecek güçlü sermaye yoğunudur ve tesislere ve teknolojiye önemli yatırımlar gerektirir.

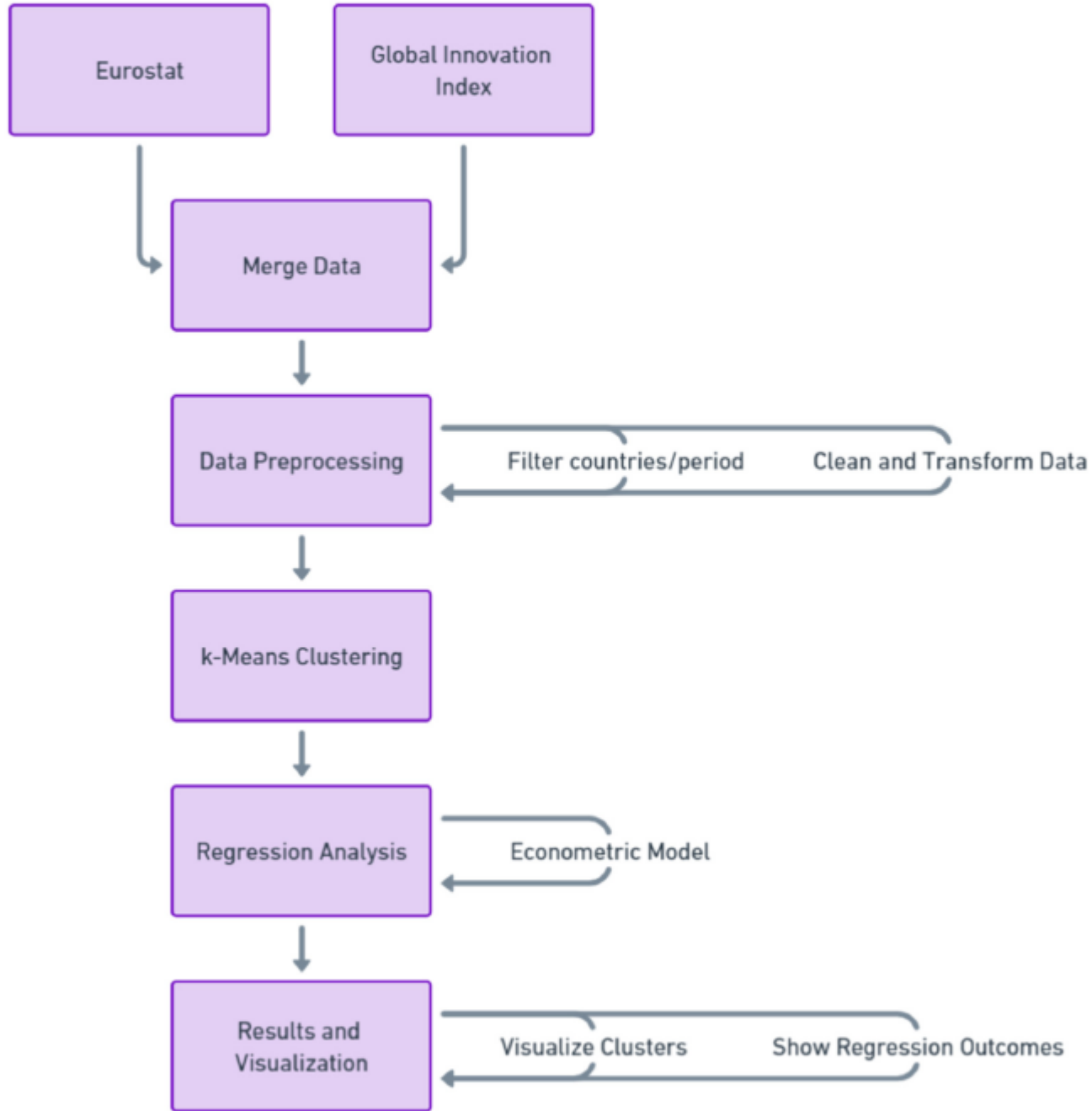
GCF'Yİ analiz ederek, bir ülkenin ekonomik büyümesinin geri dönüşüm altyapısının genişletilmesi de dahil olmak üzere sürdürülebilir uygulamalarla uyumlu olduğunu, özellikle sürdürülebilirliğe odaklanıldığında, döngüsel bir ekonomiyi teşvik etmeye yardımcı olur ve geri dönüşüm performansını artırır [130, 143, 144].

Tanımlayıcı istatistikler. Veri kümesi yedi ilgili değişkenden oluşur: Geri Dönüşüm, BSI,

DMS, GRDC, GCF, BİT ve II. Ortalama değerler, bir'in (71.08) en yüksek ortalama puana sahip olduğunu, ardından II (53.77) ve bsi'nin (43.10) olduğunu gösterir. Tersine, GRDC (28.86) (34.48) en düşük ortalamalara sahiptir. Standart Sapma değerleri, her kategorideki değişkenliği ortaya çıkarır. GRDC, en yüksek değişkenliği sergiler (34.28), bu da önemli dalgalanmaları gösterir.

veri noktaları. Buna karşılık, II (7.632) ve GCF (11.37) en düşük değişkenliği göstererek daha tutarlı veriler önermektedir. Ayrıca, DMS ve GRDC gibi değişkenler, en iyi durumlarında olağanüstü performansı yansıtan maksimum 100,0 değerini gösterirken, kategoriler geri Dönüşüm gibi (70.30) ve II (69.90) daha ılımlı maksimum değerlere sahiptir. Grdc'deki yüksek değişkenlik, bu kategorinin hedeflenen müdahalelerden yararlanabileceğini göstermektedir tutarlılığı artırmak için. BİT, yüksek ortalaması ve medyanı ile güçlü bir performansı temsil eder, ancak bu performansı korumaya dikkat etmek çok önemlidir. GRDC ve GCF gibi değişkenlerdeki sıfır medyan ve minimum değerler, düşük performansı önlemek için ele alınması gereken 1).

Geri dönüşüm 2024, 9, 82



Şekil 1. Araştırmanın iş akışı.

4. Küme Analizi

Şekil 1. Araştırmanın iş akışını sağlar.

Motiv-den - k-Küme Analizi. Modelin sınırlamalarından biri, vatandaşlar ns gönüllü için içinde seçilmiş veya, işlevler- İçinde, başvuru geri dönüşlenilece- vari'nin içinde yanıtble. C r sonuçlarının müdahaleler; olmadan geri dönüşlenilece- vari'nin içinde üretici kuruluşlar içinde belirlenilen geri dönüşüm öncelik vermektedir. Bu yöntemi uygulamak, maliyet minimizasyonu gerektirir. Geri dönüşümüne, Bu dampingi şüpheli olarak kabul edilir. Karı maksimize etmek için tipik olarak en uygun maliyetli atık bertaraf yöntemlerini hem etkileyen faktörler hakkında içgörüler ortaya çıkarmak açısından önemli avantajlar arayın. Ancak, geri dönüşüm oranları ve bölgeler arasında etkili atık yönetimi stratejilerinin şekillendirilmesinde. Küme analizini kullanmanın temel motivasyonlarından biri, verilerdeki gizli kalıpları ortaya çıkarma kapasitesidir. Hükümet politikaları, halkın katılımı, yapı altı yatırımları ve teknolojik gelişmeler gibi çeşitli faktörler belediye geri dönüşüm oranlarını etkiler. Bu faktörler g zorlaştırıyor-

para cezaları ve zorunlu geri dönüşüm hedefleri gibi hükümet düzenlemeleri, dampingi daha pahalı hale getirerek maliyet-fayda denkleminin değiştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu düzenlemeler, şirketleri çevresel maliyetleri içselleştirmeye zorlayarak daha sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarının benimsenmesini teşvik etmektedir. Bununla birlikte, işletmelerin yalnızca düzenleyici baskı altında geri dönüşüm yaptığı iddiası birkaç önemli faktörü göz ardı etmektedir. Pazar ve itibar teşvikleri, özellikle sürdürülebilir ürünlere yönelik artan tüketici talebi ve KSS girişimlerinin yükselişi, şirketleri gönüllü olarak geri dönüşümü benimsemeye de itiyor. Patagonya ve Unilever gibi şirketler sürdürülebilirlik girişimlerinden etkin bir şekilde yararlandı rekabet avantajı elde etmek, geri dönüşümün hem marka değerini hem de pazar konumlandırmasını artırabileceğini göstermek. Dahası, teknolojik gelişmeler geri dönüşümle ilgili maliyetleri önemli ölçüde düşürerek, düzenleyici görevlerin yokluğunda bile onu daha erişilebilir ve ekonomik olarak uygulanabilir hale getirmiştir. Atıkların değerli bir kaynak olarak görüldüğü döngüsel ekonomi modellerinin artan önemi, firmaların malzemeleri geri kaza işletmelerin sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını önleyici bir şekilde benimsemeleri için ek teşvikler sağlar. Günümüzde geri dönüşüme yatırım yapan şirketler bu riskleri azaltabilir ve kendilerini şu alanlarda lider konumlandırabilirler sürdürülebilirlik, faaliyetlerini hem çevresel hedeflerle hem de uzun vadeli karlılıkla uyumlu hale getirmek. Sonuç olarak, düzenlemeler geri dönüşümün temel itici güçleri olmaya devam ederken, şirketler pazar dinamiklerinden, teknolojik gelişmelerden ve uzun vadeli risklerden kaçınma ihtiyacından giderek daha fazla etkilenmektedir. Sonuç olarak, geri dönüşüm, yalnızca mevzuata uygunluğun ötesine uzanan stratejik bir iş kararına dönüşmüştür [145-147].

4. Küme Analizi

K-Means algoritmasını kullanma motivasyonları. K-Means algoritması ile kümeleme, k-Means algoritmasının Geri Dönüşüm değişkenine uygulandığı aşağıdaki şekilde oluşturulur. Küme analizi, özellikle k-Means algoritması kullanılarak, ülkeleri benzer özelliklere göre grupta kabiliyeti nedeniyle Avrupa ülkelerindeki belediye atıklarının geri oranlarını analiz etmek için güçlü bir yöntemdir. Bu yöntem, hem geri dönüşüm oranlarını etkileyen faktörler hakkında içgörüler ortaya çıkarmak hem de bölgeler arasında etkili atık yönetimi stratejilerini şekillendirmek açısından önemli avantajlar sağlar. Küme analizini kullanmanın temel motivasyonlarından biri, verilerdeki gizli kalıpları ortaya çıkarma kapasitesidir. Hükümet politikaları, halkın katılımı, altyapı yatırımları ve teknolojik gelişmeler gibi çeşitli faktörler belediye geri dönüşüm oranlarını etkilemektedir. Bu faktörler genellikle karmaşık şekillerde etkileşime girerek yalnızca ham verilerden net sonuçlar çıkarmayı zorlaştırır. Küme analizi, benzer profillere sahip ülkeleri gruplandırarak, hemen belli olmayabilecek eğilim ve kalıpların tanımlanmasına olanak tanır [148]. Örneğin, benzer düzeyde geri dönüşüm altyapısı yatırımı veya atık yönetimi politikalarına sahip ülkeler aynı kümeye girebilir ve bu da ortak özellikleri ortaya çıkarabilir. geri dönüşüm performanslarına katkıda bulunun. Bu içgörüler, politika yapımcıların farklı bağlamlarda geri dönüşüm başarısını veya başarısızlığını neyin yönlendirdiğini anlamalarına yardımcı diğer önemli motivasyon ise kıyaslama potansiyelidir. Ülkeler kümeler halinde gruplandırıldığında, işler daha gelir bu gruplar içindeki geri dönüşüm performanslarını karşılaştırmak için [149]. Kendi kümelerinde özellikle iyi performans gösteren ülkeler, aynı kümedeki daha düşük performans gösteren ülkelerin benimseyebileceği etkili uygulama ve politikaları [150].

Örneğin, hedeflenen kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları yoluyla geri dönüşüm oranlarını başarıyla artıran ülke, aynı kümedeki diğer ülkeler için halkın katılımının zor olmaya devam ettiği bir model sağlayabilir. belirleyerek ülkeler, küme analizi, benzer profillere sahip bölgelere pratik, gerçek dünya çözümlerinin uygulanabilirliği. Çöp

geri dönüşüm programlarında. Bununla birlikte İrlanda, kaynağında daha iyi atık ayrıştırma ihtiyacı ve atık depolama bağımlılığının azaltılması gibi devam eden zorluklarla karşı karşıyadır. Norveç çevre bilinciyle tanınır ve geri dönüşümü artırmak için çeşitli önlemler almıştır. Ülke, oldukça başarılı olan şişe ve teneke kutular için depozito iade sistemine sahiptir. Bununla birlikte, Norveç'te belediye atıklarının geri dönüşümü, kısmen yüksek düzeyde atık yakma nedeniyle ılımlıdır. Geri dönüşüm oranlarını artırmak ve yakmayı azaltmak için çalışmalar devam etmektedir. İspanya, AB düzenlemeleri ve ulusal politikalar tarafından yönlendirilen geri dönüşüm konusunda iyileştirmeler yaptı. İspanya'nın farklı bölgelerinde geri dönüşüm oranlarında önemli farklılıklar vardır ve bazı bölgeler diğerlerinden daha iyi performans gösterir. Genel olarak, İspanya'nın geri dönüşüm oranı ılımlıdır ve tüm bölgelerdeki uygulamaları uyumlu hale getirerek bunu daha da artırma potansiyeli vardır. Fransa, genişletilmiş üretici sorumluluğu (EPR) programları ve ülke çapında geri dönüşüm programları dahil olmak üzere geri dönüşüm oranlarını iyileştirmek için çeşitli girişimler uygulamıştır. Ülke, geri dönüşüm performansında kademeli iyileşmeler gördü. Bununla birlikte, özellikle yoğun nüfuslu kentsel alanlarda daha yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşmada zorluklar devam etmektedir. atık üretiminin yüksek olduğu eas. İtalya'nın geri dönüşüm oranları bölgeler arasında büyük farklılıklar gösterirken, ülkenin kuzey kesimleri güney bölgelerinden çok daha iyi performans gösteriyor. Geri dönüşüm uygulamalarını standartlaştırmak ve kamu bilincini artırmak için ulusal çabalar devam etmektedir. Bu çabalara rağmen, İtalya'nın genel geri dönüşüm oranı ılımlı olmaya devam ediyor ve bir iyileştirme potansiyeli var. Küme 0, ılımlı geri dönüşüm oranlarına sahip ülkeleri temsil eder. Bu ülkeler atık yönetim sistemleri kurdular ve ilerleme kaydediyorlar, ancak daha yüksek geri dönüşüm performans seviyelerine ulaşmak için hala dikkat gerektiren alanlara sahipler. Bu kümedeki ülkeler, geri dönüşümü iyileştirme taahhüdünü göstermektedir, ancak hedeflenen politikalar, altyapı yatırımları yoluyla ele alınması gereken belirli zorluklarla karşı karşıyadır, ve halk eğitim kampanyaları. Küme 0'daki ülkeler bu alanlara odaklanmaya devam ederek geri dönüşüm oranlarını artırabilir ve çevresel sürdürülebilirliğe ve kaynakların korunmasına daha etkin bir şekilde katkıda bulunabilirler [25, 154-156].

Küme 1: Yüksek geri dönüşüm oranlarına sahip lider ülkeler. Bu küme Belçika, İsveç, Avusturya, Hollanda, Lüksemburg, İsviçre, Danimarka ve Almanya'yı içerir. Bu ülkeler, belediye atıklarının yüksek geri dönüşüm oranları ile karakterize edilir. Bu küme, geri dönüşümde önemli başarılar elde eden ülkeleri temsil eder ve genellikle başkalarının izlemesi için kriterler belirler. Bu ülkeler, gelişmiş atık yönetim sistemleri ve yüksek geri dönüşümü destekleyen sağlam politikalarla belediye atıkları liderdir oranlar. Belçika, büyük ölçüde verimli atık yönetimi politikaları ve halkın katılımı nedeniyle Avrupa'daki en yüksek geri dönüşüm oranlarından biridir. Belçika, ürünlerinin elden çıkarılmasını yönetmek için üreticilere sorumluluk yükleyen bir EPR planı uyguladı. Belçika ayrıca iyi organize edilmiş bir kaldırım kenarı toplama sisteminden ve gelişmiş ayıklama tesislerinden de yararlanmaktadır. Halkı bilinçlendirme kampanyaları ve katı düzenlemeler geri dönüşüm çabalarını daha da güçlendirerek Belçika'yı diğer ülkeler için bir model haline getirdi. İsveç, kapsamlı bir geri dönüşüm altyapısı ve atıktan enerjiye dönüşüme güçlü bir odaklanma içeren kapsamlı atık yönetim sistemi ile ünlüdür. İsveç, içecek kapları için mevduat iade planı özellikle başarılı olmuştur. İsveç'in yaklaşımı geri dönüşüm, vatandaşların kaynağında atık ayırmaya aktif olarak katıldığı yüksek düzeydedir. Hükümet, geri dönüşüm verimliliğini artırmak ve çevresel etkiyi azaltmak için sürekli olarak yeni teknolojiler ve yüksek kamu bilinci. Avusturya, kompostlaştırılan veya biyogaz üretimi için kullanılan organik atıklar da dahil olmak üzere hükümetin çevresel sürdürülebilirliğe olan bağlılığı, toplumun her düzeyine nüfuz eden bir geri dönüşüm kültürünü teşvik etmiştir. Hollanda, iyi gelişmiş bir altyapı tarafından desteklenen etkileyici bir geri dönüşüm oranıyla atık yönetiminde öndür. Hollanda, atıkları azaltmaya ve malzemelerin yeniden kullanımını teşvik etmeye odaklanan döngüsel bir ekonomiye sahiptir. Hollanda hükümeti, yüksek vergilerle geri dönüşümü teşvik eden ve çöp sahası kullanımını caydıran politikalar uygulamıştır. Gelişmiş atık ayıklama tesisleri ve

yenilikçi geri dönüşüm teknolojileri, Hollanda'nın belediye atıklarının geri dönüşümünde lider konumunu korumasına yardımcı olmuştur. Lüksemburg, küçük boyutuna rağmen geri dönüşüm konusunda dikkate değer bir başarı elde etti. Ülke , geri dönüşüm, kompostlama ve atıktan enerjiye süreçleri içeren kapsamlı atık yönetimi stratejileri uygulamıştır. Etkili bilinçlendirme kampanyaları ve uygun yeniden bisiklete binme olanakları sayesinde halkın katılımı yüksektir. Lüksemburg hükümeti, geri dönüşüm altyapısını iyileştirmeye ve sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını teşvik etmeye yatırım yapmaya devam ediyor. İsviçre , geri dönüşüm, kompostlama ve enerji geri kazanımı ile yakmayı içeren iyi organize edilmiş bir atık yönetim sistemi ile küresel olarak en yüksek geri dönüşüm oranlarından birine sahiptir . İsviçre hükümeti , güçlü bir kamuoyu bilinçlendirme kampanyasıyla desteklenen çeşitli malzemeler için geri dönüşümü zorunlu kılan katı düzenlemeler uygulamıştır. Ülkenin verimli toplama sistemleri ve son teknoloji ürünü ayıklama tesisleri, yüksek geri dönüşüm performansı sağlar. Danimarka , geri dönüşümü ve enerji geri kazanımını vurgulayan kapsamlı bir atık yönetim sistemi ile atık geri dönüşümünde en iyi performans gösteren bir diğer ülkedir. Ülke , geri dönüştürülemeyen atıkları enerjiye dönüştüren atıktan enerjiye santrallere büyük yatırımlar yaptı. Danimarka'nın geri dönüşüm programları, güçlü halk katılımı ve hükümet politikaları ile desteklenmektedir bu sürdürülebilirliği teşvik eder. Ülke, atık yönetimi uygulamalarını sürekli olarak yenilemeye ve iyileştirmeye çalışmaktadır. Almanya ,dünyadaki en yüksek geri dönüşüm oranlarından biriyle geri dönüşüm konusunda genellikle küresel bir lider olarak kabul edilir. Ülkenin başarısı üzerine inşa edilmiştir katı atık yönetimi düzenlemeleri, gelişmiş geri dönüşüm teknolojileri ve sağlam halk katılımı. Almanya'nın toplama ve geri dönüşüm süreçlerini birbirinden ayıran ambalaj atıkları için ikili sistemi özellikle etkili olmuştur. Hükümetin döngüsel bir ekonomiye olan bağlılığı, geri dönüşüm uygulamalarında sürekli iyileştirmelere yol açmıştır. Küme 1 geri dönüşüm oranı yüksek ülkeleri temsil eder. Bu ülkeler , gelişmiş atık yönetim sistemleri, sağlam politikalar ve yüksek düzeyde halk katılımı ile karakterize edilen belediye atıklarının geri dönüşümünde liderdir. Bu kümedeki ülkeler , geri dönüşüm, kompostlama ve atıktan enerjiye süreçler dahil olmak üzere kapsamlı atık yönetimi stratejileri uygulamıştır . Başarıları, geri dönüşüm oranlarını iyileştirmeye çalışan diğer ülkeler için bir ölçüttür . Geri dönüşüm altyapısına yapılan sürekli yatırım, atık yönetimi teknolojilerinde yenilik ve etkili kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları , bu ülkelerin küresel geri dönüşüm çabalarının ön saflarında yer almasını sağlamıştır. Küme 1'deki ülkeler,sürdürülebilirliğe olan bağlılıklarını sürdürerek ve uygulamalarını sürekli iyileştirerek , ç kaynakların korunması için yüksek bir standart belirlediler [1 5 7 - 1 6 0].

Küme 2 : Daha düşük geri dönüşüm oranlarına sahip ülkeler. Bu küme İzlanda, Bulgaristan, Çekya, Slovakya, Romanya, Letonya, Polonya, Estonya, Malta, Macaristan, Yunanistan, Litvanya, Kıbrıs ve Portekiz'i içerir. Bu ülkeler atık yönetiminde önemli zorluklarla karşı karşıya kalabilir ve sonuç olarak belediye atıklarının geri dönüştürülmesinde emsallerine kıyasla daha düşük performansa sahip olabilirler. İzlanda, çevresel sürdürülebilirliğe olan bağlılığına rağmen , coğrafi izolasyonu ve küçük nüfusu nedeniyle atık yönetiminde benzersiz zorluklarla karşı karşıyadır. İzlanda'daki geri dönüşüm oranları nispeten düşüktür, çünkü kısmen ülkenin geri dönüştürülebilir malzemelerin çoğunu ihraç etmesi gerekir ve bu da yüksek maliyetlere neden olur. Ek olarak, bu sistemleri iyileştirmeye yönelik güçlü bir ulusal taahhüt olmasına rağmen, atık ayırma ve geri dönüşüm altyapısı hala gelişmektedir . Bulgaristan, başta yetersiz altyapı ve halkın bilinç eksikliği olmak üzere düşük geri dönüşüm oranlarıyla mücadele etti. Ülke atık yönetimi uygulamalarını AB standartlarıyla uyumlu hale getirmek için çalışıyor, ancak ilerleme yavaş. Geri dönüşüm oranlarını artırmaya yönelik çabalar arasında yeni atık yönetimi politikalarının uygulanması ve geri dönüşüm tesislerine yatırım yapılması yer alıyor, ancak yine de önemli iyileştirmelere ihtiyaç var. Çekya son yıllarda bir miktar ilerleme kaydetti, ancak geri dönüşüm oranları AB ortalamasının altında kalıyor. Ülke, yetersiz geri dönüşüm altyapısı ve geri dönüşüm programlarına sınırlı halk katılımı gibi zorluklarla karşı karşıya. Geri dönüşüm kapasitesini artırmaya ve geri dönüşümün önemi konusunda halk eğitimini artırmaya odaklanan atık yönetimi uygulamalarını iyileştirmeye yönelik girişimler devam etmektedir. Slovakya'nın geri dönüşüm oranları nispeten düşüktür ve ülke diğer Doğu Avrupa ülkelerinkine benzer zorluklarla karşı karşıyadır. Sınırlı altyapı,

oluyorlar önde gelen ülkelerin performansı ile. Bu zorlukları ele alarak ve devam ederek

yetersiz altyapı ve daha düşük geri dönüşüm oranları dahil olmak üzere geri dönüşüm oranlarını iyileştirmek

dönüşüm için teşvik eksikliği ve halkın bilinçlendirilmesinin yetersiz olması bu düşük oranlara katkıda bulunuyor

, geri dönüşüm oranlarını artırmayı ve atık depolama bağımlılığını azaltmayı amaçlayan çeşitli reformlar

Romanya, AB 'de geri dönüşüm oranlarının en düşük olduğu ülkelerden biri. Zorluklar

yetersiz altyapı, etkin atık yönetimi politikalarının eksikliği ve düşük

kamu bilincini içerir. Romanya hükümeti durumu iyileştirmek için adımlar atıyor-

yeni düzenlemeler getirerek ve geri dönüşüm tesislerine yatırım yaparak, ancak

daha yüksek geri dönüşüm oranları elde etmek için hala önemli ilerlemeler gerekmektedir. Letonya

, sınırlı altyapı ve halkın katılımı da dahil olmak üzere geri dönüşüm oranlarını iyileştirmede çeşitli engeller

Ülke

, yeni politikalar uygulayarak ve geri dönüşüm teknolojilerine yatırımları artırarak atık yönetimi uygulamaları

hala erken aşamalıdır ve yapılması gereken çok iş vardır. Polonya

, yetersiz altyapı ve yetersiz kamu bilinci gibi zorluklarla karşı karşıya kalan nispeten düşük bir geri dönüşüm

sahiptir. Ülke atık yönetim sistemini geliştirmek için çalışıyor

yasal reformlar ve geri dönüşüm tesislerine yapılan yatırımlar. Polonya, uygulamalarını AB standartlarıyla

, ancak önemli iyileştirmeler elde etmek zaman ve sürekli

çaba gerektirecek. Estonya'nın geri dönüşüm oranları, öncelikle sınırlı altyapı ve

geri dönüşüm programlarına katılım nedeniyle düşüktür. Hükümet, atık

atık yönetim uygulamalarını iyileştirmeyi ve vatandaşların geri dönüşümdeki farkındalığını artırmaya odaklanıyor

Ülkelerin kümeler arasındaki dağılımının grafiksel bir

geri dönüşüm tesisleri ve yeni politikaların onümüzdeki yıllarda geri dönüşüm oranlarını artırması

. Malta, küçük boyutu ve yüksek nüfus yoğunluğu nedeniyle atık yönetiminde benzersiz zorluklar

. Geri dönüşüm oranları nispeten düşüktür ve ülke

atık işleme tesisleri için sınırlı alanla mücadele etmektedir. Malta

, yeni teknolojilere yatırım yaparak ve halkı bilinçlendirme kampanyalarını teşvik ederek atık yönetimi

. Macaristan atık yönetiminde bir miktar ilerleme kaydetmiştir, ancak geri dönüşüm oranları

diğer AB ülkelerine kıyasla düşük kalmaktadır. Zorluklar arasında yetersiz altyapı

ve halkın geri dönüşüm programlarına katılımı yer alıyor. Macaristan hükümeti

, geri dönüşüm oranlarını iyileştirmek için yeni politikalar uyguluyor ve geri dönüşüm tesislerine

, yetersiz altyapı ve geri dönüşüm programlarına halkın katılımının sınırlı olması gibi zorluklarla

sahiptir. Ülke

, yasal reformlar ve geri dönüşüm yatırımları yoluyla atık yönetim sistemini iyileştirmek için çeşitli

teknolojiler. Geri dönüşüme daha fazla katılımı teşvik etmek için halkı bilinçlendirme kampanyaları da yürütüyor

. Litvanya'nın geri dönüşüm oranları düşüktür ve aşağıdakiler de dahil olmak üzere zorluklar vardır

sınırlı altyapı ve kamu bilinci. Ülke

, geri dönüşüm tesislerine yönelik yeni politikalar ve yatırımlar yoluyla atık yönetimi uygulamalarını geliştirmek

Geri dönüşüm programlarına katılımı artırmak için halk eğitimi kampanyaları da yürütüyor

. Kıbrıs, yetersiz

altyapı ve düşük kamu bilinci de dahil olmak üzere geri dönüşüm oranlarını iyileştirmek için

, yeni atık yönetimi politikaları uygulamak ve geri dönüşüm teknolojilerine yatırım

Geri dönüşüme daha fazla katılımı teşvik etmek için halkı bilinçlendirme kampanyaları da yürütüyor

Portu-gal'in geri dönüşüm oranları, yetersiz altyapı

ve halkın katılımı gibi zorluklarla birlikte nispeten düşüktür. Ülke

, yasal reformlar ve geri dönüşüm tesislerine yapılan yatırımlar yoluyla atık yönetimi uygulamalarını

Ger dönüşüm programlarına katılımı artırmak için halk eğitimi kampanyaları da yürütüyor

2. daha düşük geri dönüşüm oranlarına sahip ülkeleri temsil etmektedir. Bu ülkelerin

, yetersiz altyapı, etkili politikaların eksikliği ve yeni politikalar, geri dönüşüm tesislerini

geri dönüşüm oranları ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmak [161-

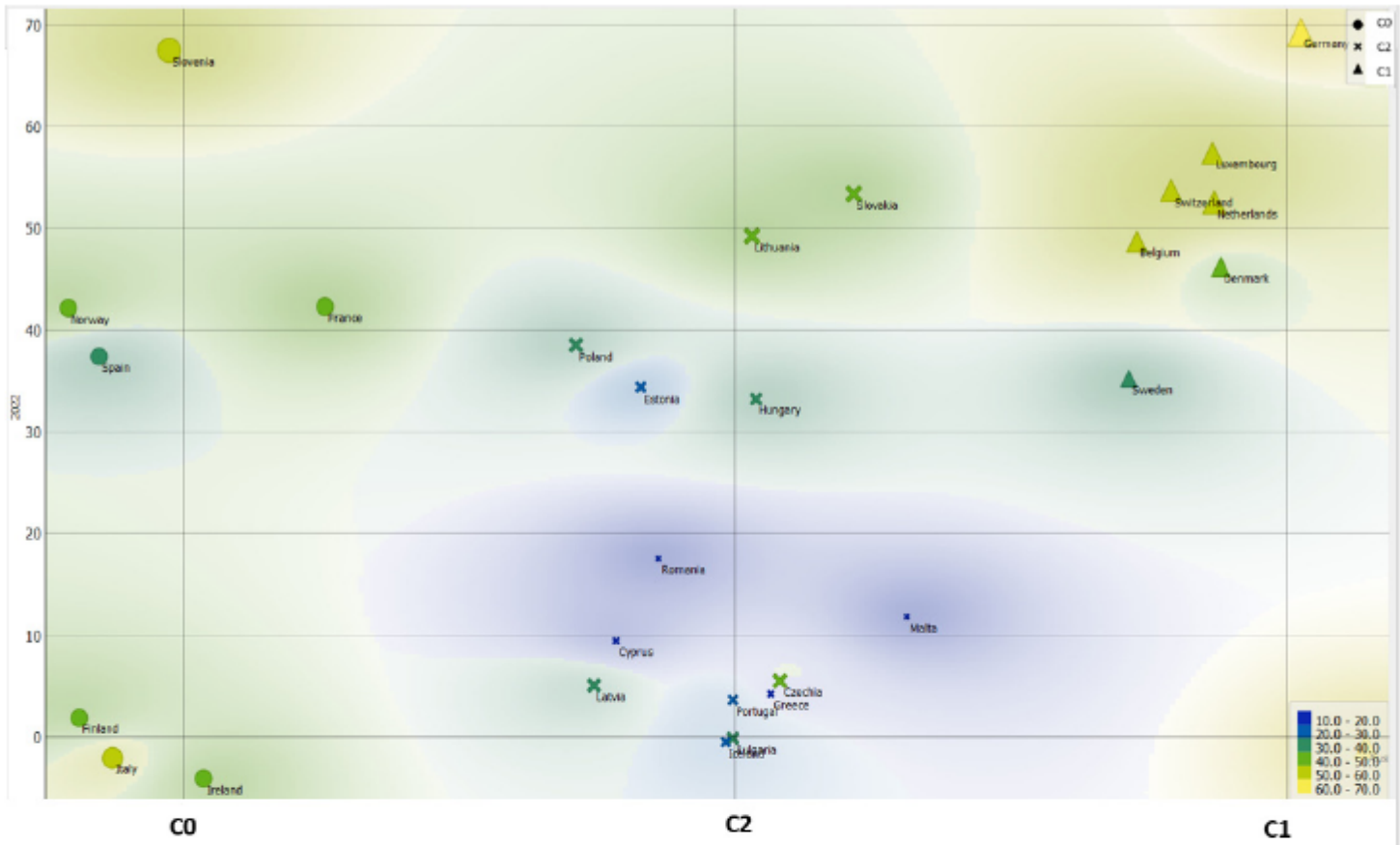
164].

şekilde 4.

şimdiye kadar, daha yüksek geri dönüşüm oranları elde etmek ve önde gelen ülkelerin performansı ile uyum sağlamak için hala önemli ilerleme kaydedilmesi gerekmektedir. Küme 2'deki ülkeler, bu zorlukları ele alarak ve atık yönetimi iyileştirmelerine yatırım yapmaya devam ederek geri dönüşüm oranlarını artırabilir ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunabilir [1 6 1 - 1 6 4].

Ülkelerin kümeler arasındaki

dağılımının grafiksel bir açıklaması Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4.4 Ülkelerin kümeler arasında dağılımı. Ülkelerin kümeler arasında dağılımı.

Özetle, Küme 1'deki ülkeler mükemmelliğin ve kümenin örnekleri olarak hizmet ederken, Küme 2'deki ülkeler mükemmelliğin örnekleri olarak hizmet ederken ve bir küme 0 ve Küme 2'deki ülkeler, başkalarının takip olması için bir ölçüt olduğunu ortaya koyuyor. Belçika gibi küme 1'i iyileştirme alanı hala önemli atılabilir alan var. Belçika, örneğin, geri dönüşümünde lider olarak kabul edilir ve diğer ülkeleri ve kanıtların Almanya, belediye yönetim sistemleri, sağlam politikalar ve yüksek düzeyde kamu katılımı

gelişmiş atık yönetim sistemleri, güçlü politikalar ve yüksek düzeyde kamu katılımı katılım. Bu ülkeler sadece yüksek geri kazanım elde etmenin fizibilitesini göstermekle kalmıyor- pation. Bu ülkeler sadece yüksek geri dönüşüm elde etmenin fizibilitesini göstermekle kalmıyor tutunma oranları, aynı zamanda diğer ülkelere rehberlik edebilecek değerli bilgiler ve en iyi uygulamalar sağlar- oranları, aynı zamanda diğer ülkelere rehberlik edebilecek değerli bilgiler ve en iyi uygulamalar sağlar- geri dönüşüm başarı performansını artırma çabaları. Öte yandan, Kümedeki ülkeler Öte yandan,

Finlandiya, Slovenya ve İrlanda da dahil olmak üzere küme 0'daki önemli ilerleme kaydedenler, ancak yine de

ele alınması gereken belirli zorluklarla yüzleşin. Örneğin, Finlandiya kentsel alanlarda köklü bir geri dönüşüm sistemine sahipken, kırsal bölgelerde az gelişmiş altyapı ile mücadele etmektedir. Benzer şekilde, İrlanda ve Slovenya, etkin atık yönetimi politikaları ve toplum katılımı yoluyla geri dönüşüm oranlarını iyileştirdiler, ancak kaynaktaki atık ayrımını artırmaları ve depolama alanlarına bağımlılıklarını azaltmaları gerekiyor. Küme 2'deki İzlanda, Bulgaristan ve Romanya gibi ülkeler etkin atık yönetimine yönelik yolculuklarının başındalar ve daha önemli engellerle karşı karşıya kalıyorlar. Bunlara yetersiz altyapı, sınırlı kamu bilinci ve daha az etkili atık yönetimi politikaları dahildir. Bununla birlikte, bu ülkeler yeni düzenlemeler uygulayarak, geri dönüşüm tesislerine yatırım yaparak ve halk eğitimi kampanyaları yürüterek uygulamalarını AB standartlarıyla uyumlu hale getirmek için aktif olarak çalışıyorlar. Geri dönüşüm altyapısına yapılan sürekli yatırımlar, hedeflenen politikalar ve kapsamlı kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları, tüm ülkelerin geri dönüşüm oranlarını iyileştirmeleri için çok önemlidir. Bu alanlara odaklanarak, ülkeler atık yönetim sistemlerini önemli ölçüde geliştirebilirler. Bu da çevresel sürdürülebilirliğe ve kaynakların korunmasına daha etkin bir şekilde katkıda bulunacak ve sonuçta herkes için daha sürdürülebilir bir geleceği teşvik edecektir. Ülkeler, ortak çabalar ve ortak bilgi birikimi sayesinde, mevcut uygulamalar ile istenen yüksek geri dönüşüm performansı durumu arasındaki uçurumu kapatarak çevresel yönetimin küresel bir öncelik haline gelmesini sağlayabilir.

5. Panel Veri Tahminleri

Bu bölüm, Avrupa'daki inovasyon sistemlerinin özelliklerine göre belediye atıklarının geri dönüşüm düzeyini tahmin etmek için panel veri modellerinin sonuçlarını rapor etmektedir. Ekonometrik analiz, Sabit Etkiler (FE) ve Rastgele Etkiler (RE) modellerinin uygulanmasıyla gerçekleştirilir. Aşağıdaki denklem tahmin edildi:

$$\text{Geri dönüşüm}_{bu} = \alpha + \beta_1(\text{BSI})_{bu} + \beta_2(\text{DM'LER})_2 + \beta_3(\text{GRDC})_{bu} + \beta_4(\text{GCF})_{bu} + \beta_5(\text{BİT})_{bu} + \beta_6(\text{II})_{bu}$$

burada $I = 34$ ve $T = 2013, \dots, 2022$.

Sonuçlar Tabloda gösterilmiştir 3.

Tablo 3. Panel veri tahminlerinin sonuçları.

Değişken	Katsayı	Sabit Etkiler				Rastgele Etkiler			
		Cinsel	yolla	bulaşan	hastalık	Cinsel	yolla	bulaşan	hastalık
Sabit	5 0 . 8 8 1 7 ***	6 1 9 3 8 1	8 2 1 5	4 3 . 5 3 2 3 ***	6 8 2 7 7 0	6 3 7 6			
DMS	- 0 . 2 5 7 0 6 4 ***	0 0 8 8 7 4 2 3	- 2 8 9 7	- 0 . 1 7 2 1 5 9 **	0 0 8 5 4 2 9 6	- 2 0 1 5			
GCF	0 0 8 7 0 6 4 8 ***	0 0 1 5 3 9 5 9	5 6 5 5	0 0 8 6 8 1 2 1 ***	0 0 1 5 2 4 9 3	5 6 9 3			
BİT	- 0 0 5 6 6 1 5 4 ***	0 0 1 6 3 3 0 5	- 3 4 6 7	- 0 0 5 3 7 6 2 1 ***	0 0 1 6 1 4 6 0	- 3 3 3 0			
II	0 1 3 4 6 6 9 **	0 0 5 3 2 1 8 1	2 5 3 1	0 0 8 8 2 1 9 5 **	0 0 5 1 5 0 5 4	1 7 1 3			
BSI	0 2 9 5 9 5 0 ***	0 0 5 2 5 4 9 2	5 6 3 2	0 2 5 7 1 3 4 ***	0 0 5 1 1 8 5 2	5 0 2 4			
GRDC	- 0 5 8 8 3 9 3 ***	0 1 6 7 0 8 3	- 3 5 2 2	- 0 4 4 5 8 0 6 *	0 1 6 1 6 8 2	- 2 7 5 7			
İstatistik	SSR		5 7 1 4 7 7 7	* * SSR		1 1 1 9 5 1 7			
	Günlük		- 9 5 9 8 2 5 5	Log-olasılık		- 1 4 6 4 0 9 0			
	olasılığı		4 3 7 1 8 3 8	HİZMETİ		1 8 3 3 5 5 2			
	HİZMETİ		1 9 9 9 6 5 1	HQIC		2 9 4 2 1 8 0			
	HQIC SBIC		2 0 6 0 6 3 8	SBIC		2 9 5 2 8 5 3			
			2 1 5 2 6 9 1			2 9 6 8 9 6 2			

Notlar: * * * p-değeri < 0.01; * * p-değeri < 0.05.

Geri Dönüşüm ve DMS arasındaki pozitif ilişki. Avrupa'da, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile milyar ABD Doları satın alma gücü paritesi doları (PPP\$) cinsinden ölçülen iç pazar ölçeği arasındaki pozitif ilişki açıkça görülmektedir. Bu ilişki, kıtanın sürdürülebilir kalkınmasına ve ekonomik refahına katkıda bulunan iç içe geçmiş ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarla analiz edilebilir. Ekolojik olarak, yüksek tüketim seviyeleri ile karakterize edilen Avrupa'nın büyük iç pazarları, sağlam geri dönüşüm uygulamalarından önemli ölçüde yararlanmıştır. AB, atık yönetimi için iddialı katranlar belirleyerek geri dönüşüm altyapısına önemli yatırımlara yol açtı. Dünya çapında en yüksek geri dönüşüm oranlarından bazılarına sahip olan Almanya, Hollanda ve İsveç gibi ülkeler de güçlü iç pazarlara sahiptir. Bu ülkeler, atıkları değerli kaynaklara dönüştüren verimli sistemler yaratarak gelişmiş geri dönüşüm teknolojilerine yatırım yaptılar. Bu sadece hammadde ithalatına olan ihtiyacı azaltmakla kalmaz, aynı zamanda tedarik zincirlerini stabilize ederek endüstriler için istikrarlı bir malzeme tedariki sağlar. Bir genelgeyi teşvik ederek ekonomi, bu ülkeler ekonomik dayanıklılıklarını ve rekabet güçlerini artırarak üretim maliyetlerini düşürür ve ekonomik büyümeyi teşvik eder. Çevresel olarak, Avrupa'nın geri dönüşüme olan bağlılığı, pazar ölçeğiyle olan olumlu ilişkiyi güçlendirerek önemli faydalar sağlamıştır. Yüksek geri dönüşüm oranları, AB'nin iklim tarafsızlığı hedeflerine katkıda bulunarak depolama alanı kullanımını azaltır ve sera gazı emisyonlarını düşürür. Yüksek geri dönüşüm oranlarının çevresel faydaları, sürdürülebilir eko-nomik faaliyetler için çok önemli olan daha sağlıklı ekosistemlere katkıda bulunur. Daha temiz bir çevre turizmi, tarımı ve doğal kaynaklara bağımlı diğer endüstrileri destekleyerek iç pazar ölçeğini genişletir. Bundan başka, AB'nin sürdürülebilirliğe verdiği önem, çevresel sorumluluğa öncelik veren küresel yatırımcıları ve tüketicileri cezbederek Avrupa'nın pazar çekiciliğini artırıyor. Sosyal olarak, Avrupa'nın yüksek geri dönüşüm oranları halk sağlığını ve toplum refahını olumlu yönde etkiledi,

iç pazarın daha da güçlendirilmesi. Etkin atık yönetimi kirliliği azaltır, daha temiz hava ve suya yol açar, bu da sağlık maliyetlerini düşürür ve yaşam kalitesini artırır. Bu, ekonomik büyüme için gerekli olan daha üretken ve istikrarlı bir işgücü yaratır. Halkı bilinçlendirme kampanyaları ve geri dönüşüm konusunda eğitim, Avrupa çapında bir sürdürülebilirlik kültürünü teşvik etti. Vatandaşlar, yerel pazarları ve sürdürülebilir ürünleri destekleyerek tüketim kalıplarının daha bilincindedir. Bu toplumsal değişim sadece itici güç değil yeşil ürünlere olan talep, aynı zamanda işletmeleri çevre dostu uygulamaları benimsemeye, yeniliği ve ekonomik kalkınmayı teşvik etmeye teşvik eder. Ayrıca, Avrupa politikaları ve düzenlemeleri, geri dönüşüm oranları ile pazar ölçeği arasındaki pozitif ilişkinin güçlendirilmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. AB'nin yasal çerçevesi, işletmeleri geri dönüşümle uğraşmaya ve geri dönüştürülmüş malzemeleri kullanmaya teşvik ederek vergi indirimleri ve sübvansiyonlar gibi finansal faydalar sağlıyor. Bu politikalar, işletmeler için işletme maliyetlerini azaltarak ve geri dönüşüm teknolojilerinde yeniliği teşvik ederek ekonomik faaliyeti teşvik etmektedir. Örneğin, Avrupa Yeşil Anlaşması, AB'yi 2050 yılına kadar net sera gazı emisyonu olmadan modern, kaynak açısından verimli bir ekonomiye dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Bu tür girişimler, yeşil teknolojilere ve sürdürülebilir endüstrilere yatırım çekerek iç pazarı daha da genişletiyor [165-167].

Geri Dönüşüm ve GCF arasındaki pozitif ilişki. Avrupa'daki GSYİH'nın bir yüzdesi olarak belediye atıklarının yeniden çevrim oranı ile GCF arasındaki pozitif ilişki, çevre sürdürülebilirliğin ve ekonomik büyümenin karşılıklı olarak nasıl pekiştirilebileceğinin zorlayıcı bir örneğidir. Bu ilişki, ekonomik verimlilik, kaynak kullanımı ve politika etkileri mercekleleriyle araştırılabilir. Avrupa'da, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı, bölgenin sürdürülebilir kalkınmaya olan bağlılığının kritik bir göstergesidir. Yüksek geri dönüşüm oranlar, gcf'yi doğrudan etkileyen verimli atık yönetim sistemlerini ifade eder. Altyapı, makine ve teknolojiye encom'dan geçen yatırımlar olan GCF, sağlam geri dönüşüm uygulamalarından önemli ölçüde yararlanmaktadır. Belediye atıkları etkin bir şekilde geri dönüştürüldüğünde, hammadde ihtiyacını azaltarak işletmeler için üretim maliyetlerini düşürür. Bu maliyet düşüşü, karlılığın artmasına ve dolayısıyla sermaye mallarına daha yüksek düzeyde yeniden yatırıma yol açabilir. Örneğin, Almanya ve İsveç gibi yüksek geri dönüşüm oranlarına sahip Avrupa ülkeleri, gelişmiş geri dönüşüm teknolojilerine ve altyapısına önemli yatırımlar göstererek daha fazla ekonomik büyümeyi körüklüyor. Ayrıca, yüksek geri dönüşüm oranları, malzemelerin yeniden kullanımını, yenilenmesini ve geri dönüştürülmesini vurgulayan bir model olan döngüsel ekonomiye katkıda bulunur. Bu ekonomik model, sürdürülebilir yatırımları teşvik ederek GCF ilkeleriyle uyumludur. Döngüsel bir ekonomide, belediye atıklarından geri kazanılan malzemeler şunlardır: sınırlı doğal kaynaklara bağımlılığı azaltarak üretim sürecine yeniden entegre edildi. Bu, yalnızca kaynakları korumakla kalmaz, aynı zamanda işletmeler malzemeleri daha verimli bir şekilde geri dönüştürmek ve yeniden kullanmak için yeni yöntemlere yatırım yaptıkları için yeniliği ve teknolojik gelişmeleri de yönlendirir. Bu yenilikler genellikle önemli sermaye yatırımları gerektirir ve böylece gcf'yi artırır. Yüksek geri dönüşüm oranlarının çevresel faydaları, sürdürülebilir sermaye oluşumu için gerekli olan ekonomik istikrarı ve büyümeyi de desteklemektedir. Atık depolama kullanımını azaltarak ve sera gazı emisyonlarını azaltarak geri dönüşüm, ekonomik bozulmalara yol açabilecek çevresel riskleri azaltır. Örneğin, iklim değişikliğine bağlı hava olayları altyapıya zarar verebilir ve tedarik zincirlerini bozarak onarım ve adaptasyonlar için önemli sermaye harcamaları gerektirebilir. Etkin geri dönüşüm bu riskleri azaltarak uzun vadeli yatırımlara elverişli daha istikrarlı bir ekonomik ortam yaratır. Ayrıca, geri dönüşüm oranlarını artırmaya yönelik Avrupa politikaları gcf'yi doğrudan etkilemektedir. Bu düzenlemelere uyum genellikle hem kamu hem de özel sektörden önemli sermaye yatırımları gerektirir. Hükümetler atık yönetimi altyapısına yatırım yaparken, işletmeler düzenlemelere uymak için teknolojilere ve süreçlere yatırım yapar. Bu yatırımlar, geri dönüşüm oranları ile sermaye oluşumu arasındaki doğrudan bağlantıyı gösteren GSYİH'nın bir yüzdesi olarak gcf'ye yansıtılmaktadır. Ek olarak, geri dönüşüm endüstrisinin kendisi de gcf'ye önemli bir katkıda bulunmaktadır. Geri dönüşüm tesislerinin geliştirilmesi ve genişletilmesi, atık işleme için yeni teknolojilerin oluşturulması ve geri dönüştürülmüş malzemeler için pazarların kurulması önemli sermaye gerektirir investment. In Avrupa, geri dönüşüm sektörü, hem politika teşvikleri hem de sürdürülebilir ürünlere yönelik pazar talebinin etkisiyle önemli ölçüde büyüdü. Bu büyüme artan sermayeye dönüşüyor

endüstri olarak oluşum, yeteneklerini genişletmeye ve verimliliği artırmaya yatırım yapar. Yüksek geri dönüşüm oranlarından elde edilen sosyal ve ekonomik faydalar da gcf'nin geliştirilmesinde rol oynamaktadır. Yüksek geri dönüşüm oranları, geri dönüşüm ve atık yönetimi sektörü istihdam yaratılmasına, istihdam oranlarının ve ekonomik istikrarın iyileştirilmesine yol açmaktadır. Artan istihdam ve ekonomik istikrar, tüketici güvenliğini ve harcamalarını artırarak ekonomik büyümeyi daha da teşvik eder ve işletmeleri sermaye mallarına yatırım yapmaya teşvik eder. Sonuç olarak, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile GCF arasındaki pozitif ilişki Avrupa'da GSYİH birden fazla kanaldan belgindir. Verimli geri dönüşüm uygulamaları üretim maliyetlerini düşürür, kaynakların korunmasını teşvik eder, yeniliği teşvik eder ve istikrarlı bir ekonomik ortamı teşvik eder. Geri dönüşüm oranlarını artırmaya yönelik Avrupa politikaları, gcf'yi daha da artırarak önemli sermaye yatırımları gerektirmektedir. Geri dönüşüm endüstrisinin kendisi, sermaye oluşumuna önemli ölçüde katkı duyuyor, sürdürülebilir uygulamaların ekonomik büyümeyi nasıl yönlendirebileceğini göstermek. Bu nedenle, yüksek geri dönüşüm oranları, çevresel sürdürülebilirlik ile ekonomik kalkınma arasındaki sinerjiyi örnekleyen, Avrupa'da sürdürülebilir ve sağlam bir ekonomiyi teşvik etmenin ayrılmaz bir parçasıdır [164, 168-171].

Geri Dönüşüm ve BİT arasındaki pozitif ilişki.

Avrupa'daki belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile bit'ler arasındaki pozitif ilişki, çeşitli ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarda belgindir. Bit'in atık yönetimi uygulamalarına entegrasyonu, Avrupa ülkelerinde geri dönüşüm oranlarında önemli gelişmelere yol açarak bu iki alan arasında açık ve faydalı bir bağlantı oluşturmuştur. İlk olarak, BİT, geri dönüşüm programlarının verimliliğini ve etkinliğini artırır. Avrupa'da, atık toplama, ayırma ve işlemeyi yönetmek ve izlemek için gelişmiş BİT sistemleri kullanılmaktadır. Sensörlerle donatılmış akıllı kutular, dolduklarında algılayabilir ve toplama için sinyal verebilir, toplama yollarını optimize edebilir ve yakıt tüketimini ve emisyonları azaltabilir. Bu sadece işletme maliyetini düşürmekle kalmaz, aynı zamanda geri dönüştürülebilir malzemelerin derhal toplanmasını sağlayarak kirlenmeyi önler ve geri dönüştürülmüş malzemelerin genel kalitesini iyileştirir. Örneğin, Amsterdam ve Barselona gibi şehirler bu tür akıllı atık yönetim sistemlerini uygulayarak daha yüksek geri dönüşüm oranlarına ve daha verimli atık işlemeye yol açmıştır. Ayrıca, BİT, geri dönüşüm oranlarını iyileştirmek için çok önemli olan daha iyi veri toplama ve analizi sağlar. Avrupa belediyeleri, atık üretim modellerini izlemek, geri dönüşüme katılımı düşük alanları belirlemek ve hedefli bilinçlendirme kampanyaları geliştirmek için veri analizinden yararlanır. Yetkililer, akıllı kutuları, toplama kamyonları ve geri dönüşüm tesisleri dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan gelen verileri kullanarak geri dönüşüm stratejilerini geliştirmek için bilinçli kararlar alabilirler. Bu veri odaklı yaklaşım, birçok Avrupa'da geri dönüşüm oranlarının artırılmasında etkili olmuştur. Ülkeler, daha kesin ve etkin atık yönetimi politikalarına izin verdiği için. BİT, halkın bilinçlendirilmesinde ve geri dönüşüm faaliyetlerine katılımında da önemli bir rol oynamaktadır. Mobil uygulamalar ve çevrimiçi platformlar, sakinlere doğru şekilde nasıl geri dönüştürüleceği, geri dönüşüm merkezlerinin konumu ve toplama programları hakkında bilgi sağlar. Bu araçlar vatandaşların geri dönüşüm programlarına katılmasını kolaylaştırarak geri dönüşüm oranlarını artırıyor. İçinde Almanya ve İsveç gibi ülkelerde, halkı eğitmek ve meşgul etmek için dijital platformların kullanılması, yüksek geri dönüşüm oranlarına katkıda bulunmuştur. Ayrıca, sosyal medya kampanyaları ve dijital girişimler, sürdürülebilirlik kültürünü teşvik ederek geri dönüşümün çevresel faydaları hakkında farkındalığın yayılmasına yardımcı oluyor. Bit'in geri dönüşüm süreçlerine entegrasyonu, atık yönetimi teknolojilerinde yeniliği de teşvik etmektedir. Avrupalı şirketler, farklı geri dönüştürülebilir malzeme türlerini doğru bir şekilde ayırmak için yapay zeka ve makine öğrenimi kullanan otomatik sıralama sistemleri gibi en yeni geri dönüşüm teknolojilerini geliştirmede ön plandadır. Teknolojiler, geri dönüşüm operasyonlarının verimliliğini ve doğruluğunu artırarak, çöp sahalarına gönderilen miktarını azaltır ve değerli malzemelerin geri kazanımı. Bu yenilik, geri dönüşüm endüstrisinde Ar-Ge için gerekli araçları ve platformları sağlayan güçlü bir BİT altyapısı ile desteklenmektedir. Geleneksel olarak BİT, geri dönüşüm ekosistemindeki çeşitli paydaşlar arasında daha iyi koordinasyon açığıdır.

kamu-özel sektör ortaklıklarının ve sınır ötesi işbirliklerinin geri dönüşüm oranlarını iyileştirmede başarılı olduğu Avrupa ülkelerinde. AB'nin BİT tarafından desteklenen döngüsel ekonomi girişimleri, üye devletler arasındaki işbirliğini teşvik ederek kıtadaki geri dönüşüm teknolojileri ve uygulamalarındaki ilerlemeleri artırdı [1 7 2 - 1 7 4].

Geri Dönüşüm ve BSI arasındaki negatif ilişki.

Avrupa'daki belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile İş Karmaşıklığı Endeksi arasındaki ilişkiyi incelerken, alta yatan birkaç ekonomik, altyapı ve politika ile ilgili faktör nedeniyle negatif bir korelasyonun var edilebilir. İlk olarak, İş Karmaşıklığı Endeksi

, bir ülkenin genel iş ağlarının kalitesini ve içindeki şirketlerin operasyonlarının ve stratejilerinin kalitesini ölçer. Daha yüksek düzeyde iş karmaşıklığı genellikle

inovasyon, teknoloji ve verimli iş uygulamalarına önemli yatırımlar gerektirir. Ancak

, bu yatırımlar her zaman yüksek geri dönüşüm oranlarıyla aynı hızda olmayabilir. Örneğin, son derece karmaşık iş ortamlarında şirketler karlılığa öncelik verebilir ve

sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını zorunlu olarak içermeyen teknolojik gelişmeler

. Yüksek iş karmaşıklığı, bazen gelişmiş üretim süreçleri

ve geri dönüştürülemeyen atıkların daha fazla üretilmesine ve geri dönüştürülemeyen atıkların kullanılmasını önleyebilir. geri dönüşümü zor olan özel malzemeler. İkincisi,

yüksek iş karmaşıklığına sahip birçok Avrupa ülkesinde, hızlı endüstriyel ve ekonomik büyümeye odaklanarak geri dönüşüm gibi çevresel hususları gölgeleyebilir. İnovasyonun yönlendirdiği işletmeler

rekabet gücü, kapsamlı geri dönüşüm programlarına yapılan yatırımlara kıyasla maliyet düşürme ve verimlilik artırma sağlayabilir. Bu, özellikle

marjların zayıf olduğu ve vurgunun hızlı ürün cirosu ve tüketimine odaklandığı son derece rekabetçi endüstrilerde katı olmayabilir. Bu

tür ortamlarda faaliyet gösteren işletmeler, etkili geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirmek için geri dönüşüm

, katı geri dönüşüm düzenlemelerine karşı lobi yapmak için etkilerinden yararlanabilir ve bunları

operasyonel verimlilikleri ve karlılıklarının önündeki potansiyel engeller olarak görebilir. Katkıda bulunan bir endüstri, sofistike endüstrilerde kullanılan gelişmiş malzemelerin geri dönüştürülmesinin karmaşıklığıdır. Yüksek

iş karmaşıklığına sahip bölgelerde yaygın olan yüksek teknoloji endüstrileri, genellikle kompozit yapıları veya tehlikeli bileşenleri nedeniyle geri dönüştürülmesi zor malzemeler kullanır. Örneğin,

son derece gelişmiş iş ortamlarında yaygın olan elektronik atıklar,

önemli geri dönüşüm zorlukları doğurmaktadır. Bu malzemeler için uygun geri dönüşüm teknolojisinin olmaması, karmaşık iş operasyonlarının varlığına rağmen genel geri dönüşüm oranlarının düşmesine

neden olabilir. Dahası, yüksek iş karmaşıklığı genellikle, sık sık

ürün yükseltmelerini ve değiştirmelerini destekleyen ve daha yüksek atık üretimine yol açan bir tüketici davranışı, pazarlama ve inovasyon döngülerinden kaynaklanan bu tüketici davranışı,

yalnızca geri dönüşüm yoluyla etkin bir şekilde yönetilmesi zor olan atık hacminin artmasına neden olur. Örneğin, her ikisi de son derece sofistike olan moda ve elektronik endüstrileri,

ürünlerin hızlı cirosu nedeniyle kolayca geri dönüştürülemeyen önemli atıklar üretir.

Sonuç olarak, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile Avrupa'daki

iş Karmaşıklığı Endeksi arasındaki olumsuz ilişki çeşitli faktörlere bağlanabilir. Bunlar içerir

sürdürülebilirlik üzerinde karlılık ve yeniliğe odaklanma, yetersiz düzenleyici çerçeve

çalışmaları, gelişmiş malzemelerin geri dönüştürülmesinin karmaşıklığı ve

hızlı ürün cirosunun neden olduğu tüketici davranışları. İş karmaşıklığı çok sayıda ekonomik fayda sağlarken aynı zamanda yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşmak için zorluklar yaratabilir [6 5, 1 3 9, 1 7 5 -

1 7 7].

Geri Dönüşüm ve GRDC arasındaki negatif ilişki. Avrupa bağlamında,

belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile ilk üç küresel Ar-Ge şirketinin ortalama harcaması arasındaki ilişki, dikkate alınması gereken bazı olumsuz yönleri ortaya

koymaktadır. Bu olumsuz ilişki, hem atık yönetimi politikalarını hem de kurumsal Ar-Ge'yi etkileyen ekonomik, stratejik ve operasyonel faktörlere bağlanabilir

yatırım kararları. Ekonomik olarak, Avrupa'daki yüksek geri dönüşüm oranları, küresel Ar-Ge şirketleri için operasyonel maliyetlerin artmasına neden olabilir. Bu şirketler, araştırma bütçelerini en üst düzeye çıkarmak ve yeniliği teşvik etmek için genellikle maliyet verimliliğine öncelik verir. Bununla birlikte, Avrupa'daki katı geri dönüşüm düzenlemeleri, özellikle imalat ve teknoloji sektörlerindeki işletmeler için ek maliyetler getirebilir. Geri dönüşüm görevlerine uygunluk, atık yönetim sistemlerine, geri dönüşüm teknolojilerine ve düzenleyici raporlamaya önemli yatırımlar gerektirir. Bu giderler fonları Ar-Ge faaliyetlerinden uzaklaştırabilir, azaltma inovasyon için mevcut toplam harcama. Sonuç olarak, küresel Ar-Ge şirketleri, Avrupa'nın yüksek geri dönüşüm oranlarını finansal bir yük olarak algılayabilir ve potansiyel olarak faaliyetlerini genişletmelerini veya bölgeye yoğun yatırım yapmalarını engelleyebilir. Stratejik olarak, Avrupa'daki yüksek geri dönüşüm oranlarına odaklanmak, kurumsal öncelikleri Ar-Ge inovasyonundan uzaklaştırabilir. Avrupa hükümetleri genellikle çevresel sürdürülebilirliği ve döngüsel ekonomiyi vurgular. Sürdürülebilirlik ilkeleri, atıkların azaltılmasına ve geri dönüştürülmesine öncelik veren politikalara yol açar. Bu politikalar çevrenin korunması için gerekli olmakla birlikte, dikkat ve kaynakları istemeden Ar-Ge girişimlerinden uzaklaştırabilirler. Şirketler, en ileri Ar-Ge'ye yatırım yapmak yerine geri dönüşüm hedeflerini ve uyumluluk gereksinimlerini karşılamak için daha fazla kaynak ayırabilir. Stratejik odak noktasındaki bu değişim, şirketler inovasyon odaklı projelere göre mevzuata uygunluğa öncelik verdiği için Ar-Ge faaliyetlerinin büyümesini engelleyebilir. Operasyonel olarak, yüksek geri dönüşüm oranlarını yönetmenin karmaşıklığı, Avrupa'daki küresel Ar-Ge şirketleri için zorluklar doğurabilir. Geri dönüştürülebilir malzemelerin ayrıştırılması, toplanması ve işlenmesinin karmaşık lojistiği, özel altyapı ve uzmanlık gerektirir. Küresel Ar-Ge şirketleri, özellikle birden fazla bölgede geniş operasyonları olanlar, Avrupa'nın katı koşullarına uyum sağlamak için mücadele edebilir. geri dönüşüm standartları. Kapsamlı geri dönüşüm programlarının uygulanmasının operasyonel yükü, kurumsal kaynakları zorlayarak verimsizliklere ve azalmaya neden olabilir productivity. As sonuç olarak, kaynaklar yeniden arama girişimlerinden ziyade geri dönüşüm lojistiğini yönetmeye yönlendirildiğinden, şirketler Ar-Ge çabalarını olumsuz yönde etkileyen operasyonel aksaklıklar yaşayabilir. Ayrıca, geri dönüşüm oranları ile Ar-Ge harcamaları arasındaki negatif ilişki, küresel pazarın rekabetçi ortamında belirgindir. Avrupa'nın katı geri dönüşüm düzenlemeleri, küresel Ar-Ge şirketleri için zorlu bir iş ortamı yaratarak, daha yumuşak atık yönetimi politikalarına sahip bölgelere kıyasla daha az cazip hale getirebilir. Şirketler, Ar-Ge operasyonlarını, uyumdan ziyade inovasyona daha fazla kaynak ayırabilecekleri daha düşük düzenleyici yüklerle sahip bölgelere taşınmayı tercih edebilirler. Bu yer değiştirme, Avrupa'nın Ar-Ge yatırımı için bir merkez olarak çekiciliğinde bir düşüşe yol açarak geri dönüşüm oranları ile Ar-Ge harcamaları arasındaki olumsuz ilişkiyi daha da kötüleştirebilir. Ek olarak, Avrupa'da yüksek geri dönüşüm oranlarına vurgu yapılabilir ar-Ge yatırımı caydırıcı düzenleyici belirsizliklere yol açar. Geri dönüşüm politikalarındaki sık değişiklikler, Avrupa ülkelerinde değişen düzenlemeler ve uyumluluğun karmaşıklığı öngörülemez bir iş ortamı yaratabilir. İstikrar ve öngörülebilirlik konusunda başarılı olan küresel Ar-Ge şirketleri, bu belirsizlikleri yatırım stratejileri için risk olarak görebilirler. Sonuç olarak, daha istikrarlı düzenleyici çerçevelere sahip bölgeleri tercih ederek Avrupa'daki Ar-Ge harcamalarını azaltabilirler. Belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile Avrupa'daki ilk üç küresel Ar-Ge şirketinin ortalama harcaması arasındaki olumsuz ilişki, ekonomik, stratejik ve operasyonel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Uyumun mali yükü, kurumsal önceliklerdeki değişim, operasyonel karmaşıklıklar, rekabetçi dezavantajlar ve düzenleyici belirsizliklerin tümü bu olumsuz dinamiğe katkıda bulunur [153, 178-180].

Avrupa'da, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ile altyapı endeksi arasındaki ilişkinin çeşitli faktörlerden dolayı olumsuz olduğu söylenebilir. Kıtanın çevre bilinci ve gelişmiş altyapı konusundaki genel itibarına rağmen, çeşitli nüanslar, daha yüksek geri dönüşüm oranlarının bazen altyapı kalitesiyle ters ilişkili olduğu paradoksal bir durumu vurgulamaktadır. Birincisi, Avrupa'daki yüksek geri dönüşüm oranları genellikle fiziksel altyapının kalitesinden ziyade katı çevre politikalarından ve toplumsal davranışlardan kaynaklanmaktadır. Almanya ve İsveç gibi ülkeler, güçlü hükümet düzenlemeleri nedeniyle yüksek geri dönüşüm oranlarına sahiptir.-

ve halkın geri dönüşüm normlarına bağlılığı. Bununla birlikte, bu yüksek geri dönüşüm oranları mutlaka üstün altyapı ile ilişkili değildir. Bazı durumlarda, eski altyapı sistemler halen kullanılmaktadır, ancak sağlam halk katılımı ve etkili politika çerçeveleri ile desteklenmektedir. Bu nedenle, geri dönüşüm başarıları, altyapı endeksinden çok düzenleyici ve sosyal faktörlere bağlanabilir. Ekonomik olarak, geri dönüşüm altyapısının geliştirilmesi bazen kaynakları diğer kritik altyapı projelerinden uzaklaştırabilir. Sınırlı bütçeli Avrupa ülkeleri, AB insan tarihleri ve çevresel hedefler nedeniyle geri dönüşüm girişimlerine öncelik verebilir ve ulaşım, enerji veya dijital ağlar gibi daha geniş altyapı gelişimini potansiyel olarak ihmal edebilir. Bu , ülkenin geri dönüşüm yeteneklerini tam olarak yansıtmayan bir altyapı endeksine yol açabilir. Örneğin, İtalya geri dönüşüm oranlarını artırmada önemli adımlar atarken, özellikle güney bölgelerindeki daha geniş altyapısı az gelişmiş durumda. AB geri dönüşüm hedeflerine ulaşmaya odaklanmak, diğer altyapı alanlarını geride bırakarak finansal kaynakları zorlayabilir. Ayrıca, modern geri dönüşüm tesisleriyle ilişkili karmaşıklık ve yüksek maliyetler zorluklar doğurabilir. Gelişmiş geri dönüşüm tesisleri önemli yatırımlar, özel teknoloji ve sürekli bakım gerektirir. Zaten zor durumda olan altyapı bütçelerine sahip ülkeler için bu, diğer altyapı geliştirme pahasına geri dönüşüm oranlarının arttığı bir senaryoya yol açabilir. Örneğin, Bulgaristan ve Romanya gibi Doğu Avrupa ülkeleri , AB finansmanı ve direktifleri nedeniyle geri dönüşüm oranlarında iyileştirmeler yaptı. Bununla birlikte, yüksek geri dönüşüm oranlarının hafifletemeyeceği daha geniş altyapı eksikliklerini yansıtan genel altyapı endeksleri düşük kalmaktadır . Operasyonel açıdan, geri dönüşüm programlarının verimliliği bazen alta yatan altyapı sorunlarını ortaya çıkarabilir. Yüksek geri dönüşüm oranları verimli toplama, ayıklama ve işleme sistemleri gerektirir. Bazı Avrupa ülkelerinde, yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşmak, altyapı endeksine yansıtılabilecek artan işgücü veya daha düşük teknoloji çözümler yoluyla yapısal olmayan verimsizlikleri telafi etmeyi içerir . Örneğin Yunanistan , modern altyapı yerine toplum odaklı girişimler ve kayıt dışı geri dönüşüm sektörleri aracılığıyla geri dönüşüm oranlarında iyileşmeler gördü ve bu da dönüşüm başarısı ile genel altyapı kalitesi arasında potansiyel bir olumsuz ilişkiye işaret ediyor. Ek ol geri dönüşüm oranlarını iyileştirmeye odaklanmak bazen kapsamlı atık yönetimi altyapısına duyulan ihtiyacı gölgeleyebilir. Yüksek geri dönüşüm oranları, atıkların yönetim sistemi verimlidir ve atıktan enerjiye tesisler veya depolama alanı yönetimi gibi diğer alanlardaki eksiklikleri potansiyel olarak maskeleyebilir. Bu , yüksek geri dönüşüm oranlarının yanlış bir genel altyapı sağlamlığı hissi verdiği çarpık altyapı kalitesi algısına neden olabilir. Örneğin İspanya, geri dönüşüm oranlarını önemli ölçüde iyileştirdi, ancak yine de atık yönetimi altyapısında yalnızca geri dönüşüm istatistikleri tarafından yakalanmayan zorluklarla karşı karşıya. Son olarak, Avrupa'daki kentsel-kırsal bölünme , geri dönüşüm oranları ile altyapı endeksi arasındaki olumsuz ilişkiyi daha da kötüleştirebilir. Daha iyi atık işleme sistemlerine ve daha yüksek geri dönüşüm oranlarına sahip kentsel alanlar, genellikle bu tür altyapıya sahip olmayan kırsal alanlarla keskin tezat oluşturur. Bu eşitsizlik , kent merkezlerinin geri dönüşüm başarılarıyla uyumlayan bir altyapı endeksine yol açabilir. Polonya gibi ülkeler , metropol alanların yüksek geri dönüşüm oranları gösterdiği, kırsal bölgelerin ise temel atık yönetimi altyapısıyla mücadele ettiği bu bölünmeyi sergiliyor. Avrupa etkileyici geri dönüşüm oranları sergilerken, bu oran altyapı endeksi arasındaki ilişki karmaşıktır ve genellikle olumsuz. Ekonomik kaynak tahsisi, operasyonel politikaya dayalı başarılar ve kentsel-kırsal eşitsizlikler gibi faktörler bu paradoksa katkıda bulunur. Katı düzenlemeler ve toplumsal davranışların yönlendirdiği yüksek yeniden döngü oranları, Avrupa'daki bu ilişkinin nüanslı ve bazen çelişkili doğasını vurgulayarak, mutlaka üstün altyapıya eşit değildir [1 2 0 , 1 5 2 , 1 8 1 , 1 8 2].

6 . Politika Sonuçları

Bulgularımız birkaç kritik politika sonucunu vurgulamaktadır. Bu sonuçlar , gelişmiş düzenleyici çerçevelere,teknolojik gelişmelere yapılan yatırımlara, kamuoyu bilinçlendirme kampanyalarına ve geri dönüşüm oranlarını iyileştirmek için uluslararası işbirliğine duyulan ihtiyacı ele almaktadır. ve

Avrupa'da atık yönetimi uygulamaları. Ancak, bu politikaların etkinliği değişmektedir üye devletler arasında önemli ölçüde. Bu açığı kapatmak için, ulusal politikaların AB direktifleriyle uyumlu hale getirilmesi, atık yönetimi uygulamalarında tutarlılık ve tutarlılığın sağlanması esastır. Bulgaristan ve Romanya gibi geri dönüşüm oranlarının daha düşük olduğu ülkeler , atık yönetim sistemlerini AB standartlarıyla uyumlu hale getirmek için hedefe yönelik müdahalelere ihtiyaç duyuyorlar. Bu , sıkı geri dönüşüm yetkileri, uyumluluk teşvikleri ve uyumsuzluk cezalarını içeren kapsamlı ulusal stratejiler geliştirilerek sağlanabilir. Ek olarak, bu politikaların periyodik olarak gözden geçirilmesi ve ayarlanması , ortaya çıkan atık yönetimi zorluklarının ele alınmasında ilgili ve etkili kalmalarını sağlayacaktır [1 5 1 , 1 8 3].

Teknolojik yenilik, iyileştirilmiş geri dönüşüm oranlarının kritik bir itici gücüdür. Almanya, İsveç ve Alt topraklar gibi gelişmiş atık yönetimi teknolojilerine sahip ülkeler daha yüksek geri dönüşüm oranları sergiler. Bu nedenle, Avrupa genelinde geri dönüşüm performansını artırmak için teknolojiye yatırımın artırılması zorunludur. Hükümetler atık yönetimi teknolojilerinde Ar-Ge'ye fon ayırmalıdır. Bu gelişmeyi içerir atık toplama ve işlemeyi optimize eden otomatik sıralama sistemleri, akıllı atık kutuları ve veri analizi araçlarından oluşur. Kamu-özel sektör ortaklıkları , devlet desteğini özel sektör uzmanlığı ve kaynaklarıyla birleştirerek inovasyonu teşvik etmede önemli bir rol oynayabilir . Ayrıca, geri dönüşüm oranlarının daha düşük olduğu ülkeler teknoloji aktarımından ve kapasite geliştirme girişimlerinden yararlanabilir. Örneğin, yüksek performanslı ülkelere gelen başarılı modeller , az gelişmiş atık insanına sahip ülkelere uyarlanabilir ve uygulanabilir- ağıment sistemleri. Bu sadece geri dönüşüm oranlarını artırmakla kalmaz, aynı zamanda Avrupa çapında teknolojik pariteyi de teşvik eder [1 8 4 , 1 8 5].

Halkın farkındalığı ve katılımı, geri dönüşüm programlarının başarısı için çok önemlidir. Almanya ve İsveç gibi ülkelerdeki yüksek geri dönüşüm oranları kısmen güçlü halkın katılımı ve bilinçlendirme kampanyalarına bağlanmaktadır. Bu nedenle, geri dönüşümün önemi ve etkin bir şekilde nasıl katılacağına dair halkın farkındalığını artırmak çok önemlidir. Eğitim kampanyaları, belirli yerel bağlamları ve israfa yönelik kültürel tutumları ele alacak şekilde uyarlanmalıdır . Sosyal medya, televizyon ve topluluk sosyal yardım programları dahil olmak üzere çeşitli medya platformlarını kullanmak, bilgilerin geniş çapta yayılmasına yardımcı olabilir. Ek olarak, geri dönüşüm eğitimini okul müfredatına dahil etmek, genç yaşlardan itibaren sürdürülebilir uygulamaları aşılayabilir . Hükümetler ayrıca halkın katılımını teşvik etmek için teşvikler de getirebilir. Örneğin, içecek kapları için para yatırma iade planlarının birçok Avrupa ülkesinde başarılı olduğu kanıtlanmıştır. Vatandaşları daha tutarlı bir şekilde geri dönüşüme teşvik etmek için benzer girişimler diğer geri dönüştürülebilir malzemelere genişletilebilir [1 6 1 , 1 8 6].

Altyapı yetersizlikleri, özellikle geri dönüşüm oranlarının düşük olduğu ülkelere etkin atık yönetimi için önemli bir engeldir. Kırsal ve yetersiz hizmet verilen alanlar da dahil olmak üzere tüm bölgelerin yeterli geri dönüşüm altyapısına erişiminin sağlanması esastır. Atık yönetimi altyapısına yapılan yatırımlar kurulmaya odaklanmalı ve geri dönüşüm tesislerinin, toplama merkezlerinin ve ayıklama tesislerinin iyileştirilmesi. Hükümetler , bu tesisleri inşa etmek ve sürdürmek için belediyelere ve özel kuruluşlara mali yardım ve sübvansiyonlar sağlayabilir . Ek olarak, kaldırım kenarı geri dönüşümü ve topluluk bırakma noktaları gibi verimli toplama sistemlerinin uygulanması , bölge sakinleri için erişilebilirliği ve rahatlığı artırabilir. Döngüsel bir ekonomiye geçiş , sürdürülebilir atık yönetimine ulaşmanın ayrılmaz bir parçasıdır. Bu yaklaşım ,kapalı döngü bir sistem oluşturmak için atık üretimini azaltmayı, malzemeleri yeniden kullanmayı ve kaynakları geri dönüştürmeyi vurgular. Döngüsel ekonomi uygulamalarını destekleyen politikalar, geri dönüşüm oranlarını ve kaynakları önemli ölçüde artırabilir verimlilik. Hükümetler , sürdürülebilir uygulamalar ve yeşil inovasyon için teşvikler sağlayarak işletmeleri döngüsel ekonomi modellerini benimsemeye teşvik etmelidir. Bu , faali

[1 8 7 , 1 8 8].

Atık yönetimi, uluslararası işbirliği ve işbirliği gerektiren küresel bir zorluktur . Avrupa ülkeleri en iyi uygulamaları, teknolojileri paylaşmaktan yararlanabilir,

ve toplu olarak geri dönüşüm oranlarını iyileştirmeye yönelik politika yaklaşımları. Üye devletler arasında diyalog ve bilgi alışverişi için platformlar oluşturarak bu kolaylaştırılmasında önemli bir rol oynayabilir. Ortak araştırma girişimleri ve sınır projeleri, ortak zorlukların üstesinden gelmeye ve yenilikçi çözümler geliştirmeye yardımcı olabilir. Örneğin, standartlaştırılmış geri dönüşüm teknolojileri ve süreçleri geliştirmeye yönelik ortak çabalar, Avrupa genelinde tutarlılık ve verimlilik sağlayabilir. Ayrıca, yönetimi ile ilgili uluslararası anlaşmalar ve anlaşmalar düzenleyici uyumu artırabilir. yasadışı atık ihracatını ve dumpingini önleyebilir. Geri dönüşüm politika ve uygulama süreci sürekli izlenmesi ve değerlendirilmesi, bunların etkinliğini sağlamak ve iyileştirme belirlemek için esastır. Hükümetler, geri dönüşüm oranlarını, atık üretimini ve çöplük girişimlerinin etkisini izlemek için kapsamlı veri toplama ve raporlama sistemleri oluşturabilir. Düzenli denetimler, değerlendirmeler, atık yönetimi programlarının performansı hakkında değerli bilgiler sağlar ve ölçeklendirilebilecek veya çoğaltılabilecek başarılı stratejileri vurgulayabilir.

Buna ek olarak, bağımsız organları ve uzmanları değerlendirme sürecine dahil etmek şeffaflığı ve nesnelliği sağlayabilir [172, 189].

Bu sonuçlara dayanarak, hükümetler hem teknolojik yeniliği hem de artan geri dönüşüm kapasitesini teşvik eden politika önlemleri yoluyla atık yönetimini geliştirmek için çok yönlü bir yaklaşım benimsemelidir. Hükümetler, şirketlerin geri dönüşüm oranlarını artırdığı kanıtlanmış otomatik ayırma sistemleri ve akıllı atık kutuları gibi gelişmiş geri dönüşüm teknolojilerine yatırım yapmaları için finansal teşvikler sağlamalıdır. Bundan başka, hükümet, atık yönetim tesislerini ve ağlarını iyileştirerek, geri dönüşürülebilirlerin verimli bir şekilde toplanmasını ve işlenmesini sağlayarak altyapı endeksini güçlendirmelidir. Ayrıca, veri analitiği gibi dijital teknolojileri atık insanına entegre etmek- malzemeler. Düzenleyici çerçeveler, katı geri dönüşüm hedeflerini içerecek şekilde güncelleme

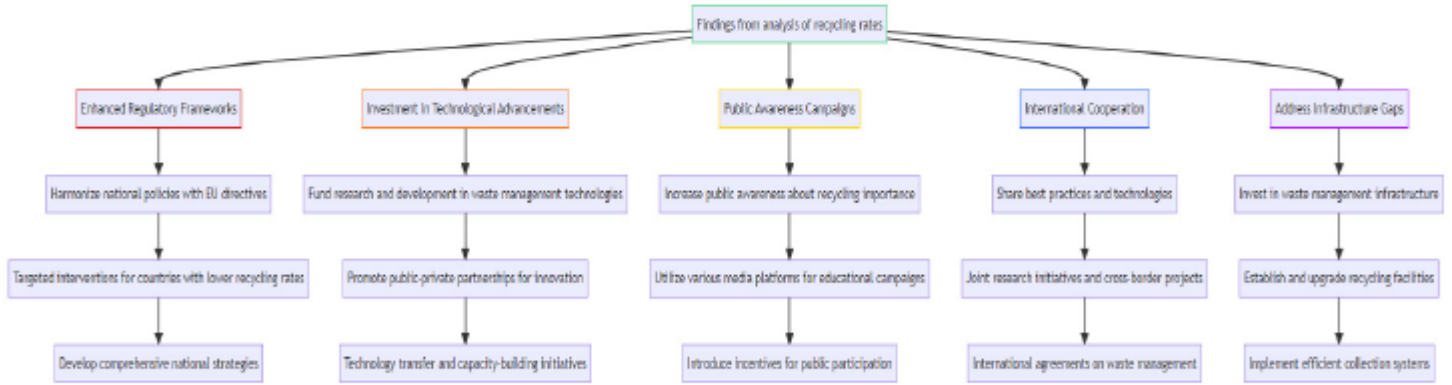
verimliliği artıracak ve daha sürdürülebilir bir atık yönetim sistemini teşvik edecektir. ve üreticileri insan - ürünlerinin elden çıkarılmasını yaşlandırın. Vatandaşları bu konuda eğiten kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları. Avrupa atık yönetimindeki yenilik, çok yönlü bir atık yönetimi ihtiyacının altını çiziyor.

atık ayırma, daha yüksek geri dönüşüm oranlarını sağlamak ve daha kilit bir rol oynayabilir. İlave olarak, proach. Düzenleyici çerçevelerin güçlendirilmesi, teknolojik gelişmelere yatırım yapılması,

veri analitiği gibi dijital teknolojileri atık yönetimine entegre etmek gelecekteki kamu bilincini artırmak, altyapı boşluklarını ele almak, dögüsel ekonomiyi teşvik etmek verimliliği artırmak ve daha sürdürülebilir bir atık yönetim sistemini teşvik etmek. uygulamalar, uluslararası işbirliğini kolaylaştırmak ve sağlam izleme ve değerlendirme

Gerçekleşen oranları ve teknoloji analizinden elde edilen politika sonuçları- değerlendirme mekanizmalarının tümü, daha yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşmak için çok önemli adımlardır. Avrupa atık yönetiminde, çöplük inovasyonu, çok yönlü bir ihtiyaç olduğunu yaklaşımlar ve düzenleyici çerçevelerin güçlendirilmesi, teknolojik gelişmelere yatırım yapılması, altını çiziyor Avrupa'da sürdürülebilir atık yönetimi (bkz. Şekil 5).

Avrupa'da daha yüksek geri dönüşüm oranlarına ve sürdürülebilir atık yönetimine ulaşmak için kamu bilincinin artırılması, altyapı boşluklarının giderilmesi, dögüsel ekonomi uygulamalarının teşvik edilmesi, uluslararası işbirliğinin kolaylaştırılması ve sağlam izleme ve değerlendirme mekanizmalarının uygulanması çok önemli adımlardır (bkz. Şekil 5).



Şekil 5. Politika sonuçları.

Şekil 5. Politika sonuçları.

7. Sonuçlar

7. Sonuçlar. Bu çalışmanın amacı, teknolojik gelişmelerin rolü ve atık yönetimi üzerine odaklanarak Avrupa ülkelerinde geri dönüşüm oranlarını etkileyen faktörleri araştırmaktır. stratejiler. Araştırma, AB genelinde geri dönüşüm performansını inceleyerek şunları belirlemeyi amaçlamaktadır: politika yapımcılar için öngörüler sunarak geri dönüşüm uygulamalarını şekillendiren kilit etkenler ve engeller stratejiler. Araştırma, AB genelinde geri dönüşüm performansını inceleyerek, endüstri paydaşları ve araştırmacılar. Çalışma, teknolojik yeniliklerin nasıl gerçekleştiğini değerlendiriyor- politika yapımcılar, sektör paydaşları ve araştırmacılar için öngörüler sunarak geri dönüşüm uygulamalarını şekillendiren kilit itici güçleri ve engelleri belirleyin. Çalışma, teknolojik yeniliklerin geri dönüşüm verimliliğini ve etkinliğini nasıl etkilediğini değerlendirmekte ve geri dönüşüm başarısını etkileyen ekonomik, sosyal ve politika ile ilgili faktörleri değerlendirmektedir. Çalışma, farklı ülkelerin karşılaştırmalı bir analizi yoluyla, geri dönüşüm oranlarını artırmak ve teşvik etmek için etkili politika ve uygulamaların geliştirilmesini bilgilendirmeyi amaçlayan en iyi uygulamaları ve ölçütleri vurgulamaktadır.

dirsek yöntemi ve Siluet Katsayısı kullanılarak boyutlandırılmıştır. Analiz

farklı Avrupa ülkeleri arasında atık geri dönüşümünde oluşumlar. Ayrıca, bu ülkeleri kategorize etmek için en uygun küme sayısının üç olduğunu belirledi. Bu küme-dirsek yöntemi ve Siluet Katsayısı. Analiz, optimal

geri dönüşüm verimliliğini ve etkinliğini etkiler ve ekonomik, sosyal ve farklı ülkelerde, çalışma bilgilendirmeyi amaçlayan en iyi uygulamaları ve ölçütleri

ing yaklaşımı, değişen özelliklerin nüanslı bir şekilde anlaşılmasını sağladı ve

vurgulamaktadır uygulamalı ekonometrik teknikleri inceleyen-özellikle Sabit Eflü panel veri modeli-

geri dönüşüm başarısını etkileyen politika ile ilgili faktörler. İnovasyon Endeksinin karşılaştırmalı analizi yo

geri dönüşüm oranlarını artırmak ve teşvik etmek için etkili politika ve uygulamaların geliştirilmesi uluslar, çalışma k-means kümeleme algoritmasını kullanıyor, hangi kullanılarak optimize edildi

yaşlandırma uygulamaları. Tersine, sonuçlar daha yüksek altyapı endeksi puanlarının olduğunu göstermektedir, bu ülkeleri ka kusurlar ve Rastgele Etkiler-geri dönüşüm oranlarını etkileyen faktörleri daha derinlemesine

, farklı Avrupa ülkeleri arasında atık geri dönüşümündeki değişen özellikler ve performanslar hakkında n

incelemek. Bu Avrupa'da çevresel sürdürülebilirlik. Makale karmaşık ilişkiyi araştırıyor

. Ayrıca çalışma, geri dönüşüm oranlarını etkileyen faktörleri daha derinlemesine incelemek için ekonomet

performansını artırmaya ve Avrupa çapında çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmeye yönelik etkili önlemler ekonometrik analiz, atık geri dönüşüm oranlarını daha büyük ü

innovation-index erişim tarihi: 1 Ağustos 2024. Çıkar Çatışmaları: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan

34 Avrupa genelinde kentsel atık geri dönüşümü ve teknolojik yenilik sistemleri

, Eurostat ve Küresel İnovasyon Endeksi'nden elde edilen 2013'ten 2022'ye kadar uzanan verileri kullanarak,

Kısaltmalar

COP 21	21. Birleşmiş Milletler İklim
BSI	Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CO ₂	Taraflar Konferansı İş gelişmişliği
DMS	endeksi Karbondioksit
EKC	İç pazar ölçeği Çevresel
AB	Kuznets Eğrisi Avrupa Birliği
EPR	Genişletilmiş üretici sorumluluğu
DYY	Doğrudan Yabancı Yatırım
GCI	Küresel Rekabet Edebilirlik
GRDC	Endeksi Küresel Ar-Ge
GCF	şirketleri, ortalama harcamalar
GSYİH	ilk 3 Gayri Safi sermaye
BİT	oluşumu Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
II	Bilgi ve iletişim teknolojileri
PPP Geri	(BİT) Altyapısı endeks
Dönüşüm	Satın Alma Gücü Paritesi
Ar-Ge	Belediye atıklarının geri
TRL	dönüşüm oranı Araştırma ve
İNGİLTERE	Geliştirme Teknolojisi Hazırlık
	Düzeyi Birleşik Krallık

Referanslar

- Turner, D. A.; Williams, ID; Kemp, S. Kaynağa ayrılmış atık malzemelerin geri dönüşümü için sera gazı emisyon faktörleri. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. 2015, 105, 186-197. [\[CrossRef\]](#)
- Araya, M. N. AB, ulusal ve yerel perspektiften etkin atık yönetiminin gözden geçirilmesi ve etkisi: belediye katı atıklarının biyolojik atıklarının ve anaerobik sindiriminin yönetimi. J. Environ. Koruma, 18, 9, 652-670. [\[CrossRef\]](#)
- Aldieri, L.; Ioppolo, G.; Vinci, C. P.; Yiğitcanlar, T. Atık geri dönüşüm patentleri ve çevresel yenilikler: ABD, Japonya ve Avrupa'daki politika araçlarının ekonomik analizi. Atık Yönetimi. 2019, 95, 612-619. [\[CrossRef\]](#)
- Babaremi, K.; Adediji, A.; Olumba, N.; Okoya, S.; Akinlabi, E.; Oyinlola, M. Mekanik Geri Dönüşüm Yeniliklerindeki Teknolojik Gelişmeler ve Plastiklerin Döngüsel Ekonomisi Üzerindeki İlgili Etkiler. Ortamlar 2024, 11, 38. [\[CrossRef\]](#)
- Eurostat. Belediye Atık istatistikleri. 2024. Çevrimiçi olarak kullanılabilir: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics (1 Ağustos 2024'te erişildi).
- Küresel İnovasyon Endeksi. Küresel İnovasyon Endeksi. 2024. Çevrimiçi olarak kullanılabilir: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html> (1 Ağustos 2024'te erişildi).
- Ghaffar, S. H.; Burman, M.; Braimah, N. Dairesel inşaata giden yollar: Kaynak geri kazanımı için inşaat ve yıkım atıklarının entegre yönetimi. J. Temiz. Eşya. 2020, 244, 118710. [\[CrossRef\]](#)
- Noll, D.; Wiedenhofer, D.; Miatto, A.; Singh, S. J. Yunanistan, Semadirek'te yapıli çevrenin genişletilmesi, atık üretimi ve AB geri dönüşüm hedefleri: Bir adanın ikilemi. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. 2019, 150, 104405. [\[CrossRef\]](#)
- Avrupa Parlamentosu; Avrupa Birliği Konseyi. 20 Aralık 1994 tarih ve 94/62/EC sayılı ambalaj ve ambalaj atıkları direktifi. Kapalı. J. Eur. Birlik 1994, L365, 10-23.
- Avrupa Parlamentosu; Avrupa Birliği Konseyi. 26 Nisan 1999 tarih ve 1999/31/EC sayılı atık depolama direktifi. Kapalı. J. Eur. Birlik 1999, L182, 1-19.
- Avrupa Parlamentosu; Avrupa Birliği Konseyi. Kullanım ömrü sona eren araçlara ilişkin 18 Eylül 2000 tarih ve 2000/53/EC sayılı Eur. Birlik 2000, L269, 34-43.
- Avrupa Parlamentosu; Avrupa Birliği Konseyi. Piller ve akümülatörler ile atık piller ve akümülatörler hakkında 6 Eylül 2006 tarih ve 2006/66/EC sayılı Direktif ve 91/157/EEC sayılı Direktifin yürürlükten kaldırılması. Kapalı. J. Eur. Birlik 2006, L269, 34-43.
- Avrupa Parlamentosu; Avrupa Birliği Konseyi. Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 19 Kasım 2008 tarihli atık ve bazı Direktiflerin yürürlükten kaldırılmasına ilişkin 2008/98/EC sayılı Direktifi (Atık Çerçeve Direktifi) L312, 3-30. Avrupa Parlamentosu; Avrupa Birliği Konseyi. Atık elektrikli ve elektronik ekipmanlara (WEEE) ilişkin 4 Temmuz 2012 sayılı direktif. Kapalı. J. Eur. Birlik 2012, L197, 38-71.
- Avrupa Parlamentosu; Avrupa Birliği Konseyi. Bazı plastik ürünlerin çevre üzerindeki etkisinin azaltılmasına ilişkin 5 Haziran 2019 tarihli Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi (AB) 2019/904. Ka 2019, L155, 1-19.
- Bassi, S. A.; Christensen, T. H.; Damgaard, A. Avrupa'da evsel atık yönetiminin çevresel performansı- 7 ülkeden bir örnek. Atık Yönetimi. 2017, 69, 545-557. [\[CrossRef\]](#)
- İbănescu, D.; Gavrilăscu, D. C.; Teodosiu, C.; Fiore, S. Gelişmiş ve gelişmekte olan Avrupa Birliği ülkelerinde atık elektrikli ve elektronik ekipman yönetim sistemleri profilinin ve sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi. Atık Yönetimi. 2017, 69, 545-557. [\[CrossRef\]](#)

- Tallentire, C. W.; Steubing, B. Avrupa'da ambalaj atıklarının toplanmasının iyileştirilmesinin çevresel faydaları. 18. 103, 426-436. [\[CrossRef\]](#)
- Larrain, M.; Van Passel, S.; Thomassen, G.; Van Gorp, B.; Nhu, TT; Huysveld, S.; Van Geem, KM; De Meester, S.; Billen, P. Zorlu tüketici sonrası plastik ambalaj atıklarının mekanik geri dönüşümünün tekno-ekonomik değerlendirmesi. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. 2021, 170, 105607. [\[CrossRef\]](#)
- Zhang, C.; Hu, M.; Di Maio, F.; Sprecher, B.; Yang, X.; Tukker, A. Avrupa'da inşaat ve yıkım atık yönetimindeki döngüsellik analiz etmek için atık hiyerarşisi çerçevesine genel bir bakış. Bilim. Tam Çevre. 2021, 170, 105607. [\[CrossRef\]](#)
- Zörpäs, A. Atık yönetimi çerçevesinde strateji geliştirme. Bilim. Tam Çevre. 2021, 170, 105607. [\[CrossRef\]](#)
- Ranjbari, M.; Saidani, M.; Esfandabadi, Z. S.; Peng, W.; Lam, S. S.; Aghbashlo, M.; Quatraro, F.; Tabatabaei, M. Döngüsel ekonomide atık yönetimi üzerine yirmi yıllık araştırma: Bibliyometrik, metin madenciliği ve içerik analizlerinden elde edilen bilgiler. J. Temiz. Eşya. 2020, 263, 121458. [\[CrossRef\]](#)
- Eşya. 2020, 263, 121458. [\[CrossRef\]](#)
- İnşaat ve yıkım atık yönetiminde bilgi teknolojilerinin uygulanmasının araştırma eğilimi. J. Temiz. Eşya. 2020, 263, 121458. [\[CrossRef\]](#)
- Bao, Z.; Lu, W. Hızlı gelişen ekonomilerde inşaat ve yıkım atıklarının yönetimi için verimli bir döngüsellik geliştirmek: Shenzhen, Çin'den alınmış bir örnek. J. Temiz. Eşya. 2020, 263, 121458. [\[CrossRef\]](#)
- Salmenperä, H.; Pitkänen, K.; Kautto, P.; Saikku, L. Atık yönetimde döngüsel ekonomiyi geliştirmek için kritik faktörler. J. Temiz. Eşya. 2021, 280, 124339. [\[CrossRef\]](#)
- Marino, A.; Pariso, P. Avrupa ülkelerinin Döngüsel Ekonomiye geçişteki performanslarının karşılaştırılması. Bilim. Toplam Environ. 2020, 729, 138142. [\[CrossRef\]](#)
- Razzaq, A.; Şerif, A.; Necmi, A.; Tseng, M. L.; Lim, M. K. Yeni bir önyüklem otoregresif dağıtılmış gecikme kullanarak belediye katı atık geri dönüşümünden ekonomik büyümeye, karbon emisyonlarına ve enerji verimliliğine dinamik ve nedensellik ilişkileri. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. 2021, 166, 105372. [\[CrossRef\]](#)
- Kovacıç, Z.; Strand, R.; Völker, T. Avrupa'da Döngüsel Ekonomi: Politikalar ve Hayal Gücüne Eleştirel Bakış Açıları; Taylor ve Francis: Abingdon, İngiltere, 2020; s. 208.
- Ciccullo, F.; Cagliano, R.; Bartezzaghi, G.; Perego, A. Tarımsal gıda tedarik zincirinde döngüsel ekonomi paradigmasının uygulanması: 29. Gıda atıklarını önleme teknolojilerinin rolü. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. 2021, 164, 105114. [\[CrossRef\]](#)
- Kabirifar, K.; Mojtahedi, M.; Wang, C.; Tam, V. W. İnşaat ve yıkım atık yönetimine katkıda bulunan faktörler birleşti etkin atık yönetimi için azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm stratejileriyle: Bir inceleme. J. Temiz. Eşya. 2020, 263, 121265. [\[CrossRef\]](#)
- Massaro, M.; Secinaro, S.; Dal Mas, F.; Brescia, V.; Calandra, D. Endüstri 4.0 ve döngüsel ekonomi: Akademik ve uygulayıcıların bakış açılarının keşfedici bir analizi. Otobüs. Strateji Ortamı. 2021, 30, 1213-1231. [\[CrossRef\]](#)
- Mhatre, P.; Panchal, R.; Singh, A.; Bibyan, S. Avrupa Birliği'ndeki döngüsel ekonomi girişimleri üzerine sistematik bir literatür taraması. Sürdürmek. Eşya. Consum. 2021, 26, 187-202. [\[CrossRef\]](#)
- Parajuly, K.; Fitzpatrick, C.; Muldoon, O.; Kuehr, R. Döngüsel ekonomi için davranış değişikliği: Elektronik odaklı bir inceleme AB'de atık yönetimi. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. X 2020, 6, 100035. [\[CrossRef\]](#)
- Shittu, O. S.; Williams, ID; Shaw, P. J. Küresel E-atık yönetimi: WEEE bir fark yaratabilir mi? E-atık eğilimlerinin, mevzuatın, güncel sorunların ve gelecekteki zorlukların gözden geçirilmesi. Atık Yönetimi. 2021, 120, 549-563.
- Rene, E. R.; Sethurajan, M.; Ponnusamy, V. K.; Kumar, G.; Gübre, T. N. B.; Brindhadevi, K.; Pugazhendhi, A. Elektronik atık üretimi, geri dönüşümü ve kaynak geri kazanımı: Teknolojik perspektifler ve eğilimler. J. Tehlike. Mater. 2021, 416, 125664. [\[CrossRef\]](#)
- Arya, S.; Kumar, S. Bir bakışta Hindistan'da E-atık: Güncel eğilimler, yönetmelikler, zorluklar ve yönetim stratejileri. 2020, 271, 122707. [\[CrossRef\]](#)
- Ährwar, R.; Tripathi, AKA-atık yönetimi: Geri dönüşüm sürecinin, çevresel ve iş sağlığı tehlikelerinin ve potansiyel çözümlerin gözden geçirilmesi. Environ. Nanoteknoloji. Monit. Manag. 2021, 15, 100409. [\[CrossRef\]](#)
- Patil, RA; Ramakrishna, S. Dünya çapında e-atık mevzuatının kapsamlı bir analizi. Environ. Bilim. Kirletmek. Arş. 2020, 27, 38. [\[CrossRef\]](#)
- Chidepalli, A.; Bindra, P.; Kulkarni, D.; Qazi, M.; Kshirsagar, M.; Sankaran, K. Çöpten nakde: Blockchain ve çoklu sensör odaklı yapay zeka, plastik atıkların döngüsel ekonomisini nasıl dönüştürebilir? Adm. Sci. 2020, 10, 23. [\[CrossRef\]](#)
- Mahrad, B. E.; Newton, A.; Icely, J. D.; Kacimi, I.; Abalansa, S.; Snoussi, M. Uzaktan algılama teknolojilerinin bütünsel bir kıyı ve deniz çevre yönetimi çerçevesine katkısı: Bir inceleme. Uzaktan Kumanda. 2020, 12, 2313. [\[CrossRef\]](#)
- Jain, A.; Sarsaiya, S.; Awasthi, MK; Singh, R.; Rajput, R.; Mishra, U. C.; Chen, J.; Shi, J. Biyoenerji ve biyo-atıklardan elde edilen biyo-ürünler ve bununla ilişkili modern döngüsel ekonomi: Mevcut araştırma eğilimleri, zorluklar ve gelecekteki bakış açıları. Yakıt 2021, 307, 121859. [\[CrossRef\]](#)
- Awan, U.; Sroufe, R. Döngüsel ekonomide sürdürülebilirlik: Döngüsel iş modelleri tasarlanmanın içgörüler ve dinamikleri. Yaklaşık. 42. Bilim. 2022, 12, 1521. [\[CrossRef\]](#)
- Li, Z.; Li, S. Finansal gelişme co'yu nasıl etkiler? 2021, 397, 121859. [\[CrossRef\]](#)
- Levidow, L.; Raman, S. Düşük karbonlu atık enerji geleceğimizin sosyoteknik hayal güçleri: Kamu hesap verebilirliğinin yerini alan Birleşik Krallık tekno-piyasa düzeltmeleri. Soc. Aygır. Bilim. 2020, 50, 609-641. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
- Sala, S.; Amadei, A.M.; Beylot, A.; Ardente, F. Otuz yıl boyunca Avrupa politikalarında yaşam döngüsü değerlendirmesinin evrimi. Int. J. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi. 2021, 26, 2295-2314. [\[CrossRef\]](#)

- Knickmeyer, D. Evsel atıkların ayrılmasını etkileyen sosyal faktörler: Kentsel alanların geri dönüşüm performansını iyileştirmeye yönelik iyi uygulamalar üzerine bir literatür taraması. J. Temiz. Eşya. 2020, 245, 118605. [\[CrossRef\]](#)
- Delcea, C.; Crăciun, L.; Ioanăs, C.; Ferruzzi, G.; Cotfas, L. A. Bireylerin E-atık geri dönüşüm kararının belirleyicileri: Bir vaka romanya'dan eğitim. Sürdürülebilirlik, 12, 2753. [\[CrossRef\]](#) 2020
- Li, H.; Aguirre-Villegas, H. A.; Allen, R. D.; Bai, X.; Benson, C. H.; Beckham, G. T.; Bradshaw, S. L.; Kahverengi, J. L.; Kahn, C.; Cecon, V. S.; ve diğ. Genişleyen plastik geri dönüşüm teknolojileri: Kimyasal yönler, teknoloji durumu ve zorluklar. Yeşil, 24, 8899-9002. [\[CrossRef\]](#)
- Solis, M.; Silveira, S. Ev plastiklerinin kimyasal geri dönüşümü teknolojileri-Teknik bir inceleme ve TRL değerlendirmesi. Atık Yönetimi. 2020, 105, 128-138. [\[CrossRef\]](#)
- Wolmer, I.; Jenks, M. J.; Roelands, M. C.; Beyaz, R. J.; Van Harmelen, T.; De Wild, P.; van Der Laan, G. P.; Meirer, F.; Keurentjes, J. T.; Weckhuysen, B. M. Mekanik geri dönüşümün ötesinde: Plastik atıklara yeni bir hayat vermek. Angew. Kimya. Int. 59, 15402-15423. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
- Azzaz, A. A.; Khiari, B.; Jellali, S.; Ghimbeu, C. M.; Jeguirim, M. Hidrokarların üretimi, karakterizasyonu ve uygulanması atıksu arıtımı: Bir inceleme. Yenilemek. Sürdürmek. Enerji Rev. 2020, 127, 109882. [\[CrossRef\]](#)
- RameshKumar, s.; Shaiju, P.; O'Connor, K. E. Biyo-bazlı ve biyolojik olarak parçalanabilir polimerler-Son teknoloji, zorluklar ve orta trendler. Kör. Opin. Yeşil Sustain. Kimya. 2020, 21, 75-81. [\[CrossRef\]](#)
- Yao, Y.; Huang, G.; An, C.; Chen, X.; Zhang, P.; Xin, X.; Shen, J.; Agnew, J. Soğuk bölgelerde hayvan gübresinin anaerobik sindirimi: 53. Teknolojik gelişmeler ve küresel etkiler. Yenilemek. Sürdürmek. Enerji Rev. 2020, 119, 109494. [\[CrossRef\]](#)
- Imran, M.; Jijian, Z.; Sharif, A.; Magazzino, C. Gelişen atık yönetimi: Çevre teknolojisinin etkisi, vergiler ve AB ülkelerinde yakılan karbon emisyonları. J. Environ. Manag. 2024, 364, 121440. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
- Mele, M.; Magazzino, C.; Schneider, N.; Gurrieri, A. R.; Golpira, H. Kore'de İnovasyon, Gelir ve Atık Bertaraf İşlemleri : Spektral Granger Nedensellik Analizi ve Yapay Sinir Ağları Deneylerinden Elde Edilen Kanıtlar. Ekonomi. Politika J. Anal. Kurumsal Ekonomi. 2022, 39, 427-459. [\[CrossRef\]](#)
- Magazzino, C.; Mele, M.; Morelli, G.; Schneider, N. Bilgi teknolojisi ve çevre kirliliği arasındaki bağlantı: 56. OECD ülkelerine yeni bir makine öğrenimi algoritmasının uygulanması. Util. Politika 2021, 72, 101256. [\[CrossRef\]](#)
- Kurniawan, T. A.; Othman MH, D.; Hwang, G. H.; Gikas, P. Endüstri 4.0 çağında atık geri dönüşümü için dijital teknolojiler Endonezya'da dijitalleşmeye dayalı döngüsel ekonomiye doğru bir dönüşüm. J. Temiz. Eşya. 357, 131911. [\[CrossRef\]](#) 2022
- Tsai, F. M.; Bui, T. D.; Tseng, M. L.; Lim, M. K.; Hu, J. Döngüsel bir ekonomide belediye katı atık yönetimi: Veriye dayalı bir bibliyometrik analiz. J. Temiz. Eşya. 2020, 275, 124132. [\[CrossRef\]](#)
- Spören, J.; Binnemans, K.; Björkmalm, J.; Breemers, K.; Barajlar, Y.; Folens, K.; González-Moya, M.; Horckmans, L.; Komnitsas, K.; Kurylak, W.; ve diğ. Avrupa'da düşük dereceli, karmaşık birincil cevherlerin ve ikincil hammaddelerin sifıra yakın atık işlenmesi: Teknoloji, geliştirme çabaları. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için akıllı atık yönetim sistemi için endüstri 4.0 tabanlı sürdürülebilir döngüsel ekonomi yaklaşımı: Endonezya örneği. J. Temiz. Eşya. 2020, 269, 122263. [\[CrossRef\]](#)
- Pardini, K.; Rodrigues, J. J.; Diallo, O.; Das, A. K.; de Albuquerque VH, C.; Kozlov, S. A. Vatandaşlara yönelik akıllı bir atık yönetimi çözümü. Sensörler 2020, 20, 2380. [\[CrossRef\]](#)
- Mak, T. M.; Xiong, X.; Tsang, DC; Iris, K. M.; Poon, C. S. Dairesel biyoekonomiye doğru sürdürülebilir gıda atığı yönetimi: Politika incelemesi, sınırlamalar ve fırsatlar. Biyolojik kaynak. Teknoloji. 2020, 297, 122497. [\[CrossRef\]](#)
- Han, S.; Anjum, R.; Raza, S. T.; Bazai, N. A.; İhtisham, M. Belediye katı atık yönetimi teknolojileri: Mevcut durum, zorluklar ve gelecek perspektifleri. Kemosfer 2022, 288, 132403. [\[CrossRef\]](#)
- Ding, Y.; Zhao, J.; Liu, J. W.; Zhou, J.; Cheng, L.; Zhao, J.; Shao, Z.; Iris, Ç.; Pan, B.; Li, X.; ve diğ. Çin'in belediye katı atıklarının (MSW) gözden geçirilmesi ve uluslararası bölgelerle karşılaştırılması: Arıtma ve kaynak kullanımında yönetim ve teknolojiler. J. Temiz. Eşya. 2021, 293, 126144. [\[CrossRef\]](#)
- Sauve, G.; Van Acker, K. Avrupa'daki belediye katı atık depolama alanlarının çevresel etkileri: Bir yaşam döngüsü değerlendirmesi karar vermeyi desteklemek için uygun referans vakaları. J. Environ. Manag. 2020, 261, 110216. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
- Pham, NM; Huynh TL, D.; Nasir, M. A. Avrupa ülkeleri için nüfus, refah ve teknolojik ilerlemenin çevresel sonuçları : Bir Malthus görüşü. J. Environ. Manag. 2020, 260, 110143. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
- Guo, W.; Xi, B.; Huang, C.; Li, J.; Tang, Z.; Li, W.; Ma, C.; Wu, W. Çin'de katı atık yönetimi: 2004-2019'da politika ve itici faktörler . Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. 2021, 173, 105727. [\[CrossRef\]](#)
- Hainsch, K.; Löffler, K.; Burandt, T.; Auer, H.; del Granado, P. C.; Pisciella, P.; Zwickl-Bernhard, S. Enerji geçiş senaryoları: AB Yeşil Anlaşmasını hangi politikalar, toplumsal tutumlar ve teknoloji gelişmeleri gerçekleştirecek? Enerji 2022, 239, 122067. [\[CrossRef\]](#)
- Hoang, A. T.; Varbanov, P. S.; Nižetic, S.; Sirohi, R.; Pandey, A.; Luque, R.; Ng, K. H. Belediye Katı Üzerine perspektif Atıktan enerjiye geçiş yolu: Özellikleri, yönetim stratejisi ve döngüsel ekonomideki rolü. J. Temiz. Eşya. 2022, 359, 131897. [\[CrossRef\]](#)
- Chen DM, C.; Bodirsky, B. L.; Krueger, T.; Mishra, A.; Popp, A. Dünyanın büyüyen belediye katı atıkları: Eğilimler ve etkiler. Environ. Arş Lett. 15, 074021. [\[CrossRef\]](#) 2020

- Kehrein, P.; Van Loosdrecht, M.; Osseweijer, P.; Garfí, M.; Dewulf, J.; Posada, J. Belediye atık su arıtma tesislerinden kaynak geri kazanımının eleştirel bir incelemesi-piyasa arz potansiyelleri, teknolojileri ve darboğazlar. *Environ. Bilim. Su Arş.Teknolojisi.* 2020, 6, 877-910. [\[CrossRef\]](#)
- Nanda, S.; Berruti, F. Belediye katı atık yönetimi ve depolama teknolojileri: Bir inceleme. *Environ. Kimya. Lett.* 2021, 19, 72. [\[CrossRef\]](#)
- Zhu, T. T.; Su, Z. X.; Lai, W. X.; Zhang, Y. B.; Liu, Y. W. Biyolojik atıksu arıtma teknolojisini kullanarak antibiyotiklerin ve antibiyotik direnç genlerinin kaderi ve ortadan kaldırılması hakkındaki görüşler. *Bilim. Tam Çevre.* 2021, 776, 145906. [\[CrossRef\]](#)
- Abbasi, K. R.; Hüseyin, K.; Haddad, A. M.; Selman, A. Öztürk, I. Pakistan'da sürdürülebilir kalkınmaya yönelik finansal kalkınma ve teknolojik yeniliğin rolü: Tüketimden ve bölgeye dayalı emisyonlardan yeni görüşler. *Teknoloji. Öngörü.* Soc. Chang. 2022, 176, 121444. [\[CrossRef\]](#)
- Khan, I.; Kabir, Z. Atıktan enerjiye üretim teknolojileri ve gelişmekte olan ekonomiler: Sürdürülebilirlik değerlendirmesi için çok kriterli bir yöntem. *Enerji*
- Chowdhury, MS; Rahman, KS; Chowdhury, T.; Nuthammachot, N.; Techato, K.; Akhtaruzzaman, M.; Tiong, S. K.; Sopian, K.; Amin, N. Güneş fotovoltaik panellerinin kullanım ömrü sonu malzeme geri dönüşümüne genel bir bakış. *Enerji Stratejisi Rev.* 2021, 100431. [\[CrossRef\]](#)
- Durán-Romero, G.; López, A.M.; Beliaeva, T.; Ferasso, M.; Garonne, C.; Jones, P. Eko-yenilikler ve Beşli Sarmal Modeli aracılığıyla döngüsel ekonomi ile iklim değişikliğini azaltma politikaları arasındaki uçurumu kapatmak. *Teknoloji. Öngörü. Soc. Chang.* 2020, 160, 120246. [\[CrossRef\]](#)
- Tan, H.; Li, J.; He, M.; Li, J.; Zhi, D.; Qin, F.; Zhang, C. Yeşil enerji ve çevre araştırmalarının küresel evrimi teknolojiler: Bibliyometrik bir çalışma. *J. Environ. Manag.* 2021, 297, 113382. [\[CrossRef\]](#)
- Altıntaş, H.; Kassouri, Y. Avrupa'daki kişi başına düşen ekolojik ayak izi veya KO ile ilgili çevresel Kuznets Eğrisidir. emisyonlar? *Ekol. Kızılderili.* 2020, 113, 106187. [\[CrossRef\]](#)
- Freeman, S.; Booth, A. M.; Sabbah, I.; Yeke, R.; Dierking, J.; Klun, K.; Rotter, A.; Ben-David, E.; Javidpour, J.; Melek, D. kaynak ve deniz: Deniz mikroplastiklerinin azaltılmasında atık su arıtımının rolü. *J. Environ. Manag.* 2020, 266, 110642. [\[CrossRef\]](#)
- Doğan, B.; Balsalobre-Lorente, D.; Nasir, M. A. Avrupa'nın cop 2 1'e bağlılığı ve ekonomik büyümenin sürdürülmesinde enerji tüketimi, DYY, ticaret ve ekonomik karmaşıklığın rolü. *J. Environ. Manag. Pubmed'in* 2020
- Moustakas, K.; Loizidou, M.; Rehan, M.; Nizami, A. S. Yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji sistemlerinde son gelişmelerin gözden geçirilmesi: Temel zorluklar ve gelecek perspektifi. *Yenilemek. Sürdürmek. Enerji Rev.* 2020, 119, 109418. [\[CrossRef\]](#)
- Cainelli, G.; D'AMATO, A.; Mazzanti, M. Döngüsel bir ekonomi için kaynak verimli eko-yenilikler: AB firmalarından kanıtlar. *Arş. Politika*, 49, 103827. [\[CrossRef\]](#) 2020
- Klemeš, J. J.; Van Fan, Y.; Tan, R. R.; Jiang, P. COVID-19 ile ilgili mevcut ve gelecekteki plastik atık, enerji ve çevresel ayak izlerini en aza indirmek. *Yenilemek. Sürdürmek. Enerji Rev.* 2020, 127, 109883. [\[CrossRef\]](#)
- Bertello, A.; Bogers, M. L.; De Bernardi, P. COVID-19 büyük mücadelesi karşısında açık yenilik: Pan-Avrupa hackathonu 'euvsürüs'ten içgörüler. *RD7 Manag.* [\[CrossRef\]](#) 2022
- Söderholm, S. Yeşil ekonomiye geçiş: Sürdürülebilirlik için teknolojik değişimin zorlukları. *Sürdürmek. Yeryüzü* 2020, 3, 6. [\[CrossRef\]](#)
- Sulich, A.; Rutkowska, M. Yeşil işler, tanımsal sorunlar ve gençlerin istihdamı: Üç Avrupalının analizi Birlik ülkeleri. *J. Environ. Manag.* 2020, 262, 110314. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
- Ojha, S.; Buşler, S.; Schlüter, Tamam Böcek üretimi ve işlenmesinde gıda atıklarının değerlendirilmesi ve döngüsel ekonomi kavramları. *88. Atık Yönetimi.* 2020, 118, 600-609. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
- Alhawari, O.; Awan, U.; Butta, M. K. S.; Ülkü, M. A. Döngüsel ekonomi literatüründen içgörüler: Mevcut tanımların gözden geçirecekteki araştırmalara giden yolları Sürdürülebilirlik 2021, 13, 859. [\[CrossRef\]](#)
- Zhang, Y.; Wang, L.; Chen, L.; Ma, B.; Zhang, Y.; Ni, W.; Tsang, DC. Belediye katı atık yakma uçucu külünün arıtılması: En son teknolojiler ve gelecek perspektifleri. *J. Tehlike. Mater.* 2021, 411, 125132. [\[CrossRef\]](#)
- Balsalobre-Lorente, D.; Driha, O. M.; Leitão, NC; Murshed, M. Enerji inovasyonunun karbondioksit nötralize edici etkisi EKC hipotezi prizması altında AB-5 ülkelerinde uluslararası turizm. *J. Environ. Manag.* 2021, 298, 113513. [\[CrossRef\]](#)
- Ferreira, J. J.; Fernandes, C. I.; Ferreira, F. A. Teknoloji transferi, iklim değişikliğinin azaltılması ve çevresel patentin sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Avrupa ülkelerinin karşılaştırılması. *Teknoloji. Öngörü. Soc. Chang.* 2020, 150, 119770. [\[CrossRef\]](#)
- Jiang, P.; Van Fan, Y.; Klemeš, J. J. COVID-19'un enerji talebi ve tüketimi üzerindeki etkileri: Zorluklar, dersler ve ortaya çıkan fırsatlar. *Yaklaşık. Enerji* 2021, 285, 116441. [\[CrossRef\]](#)
- Ortega-Gras, J. J.; Bueno-Delgado, M. V.; Cañavate-Cruzado, G.; Garrido-Lova, J. Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulanmasında ikiz geçiş: Avrupa'da masa başı araştırma analizi ve pratik kullanım durumları. *Sürdürülebilirlik*, 13, 13601. [\[CrossRef\]](#) 2021
- Streimikiene, D.; Svagdiene, B.; Jasinskas, E.; Simanavicius, A. Sürdürülebilir turizm gelişimi ve rekabet gücü: Sistematik literatür taraması. *Sürdürmek. Dev.* 2021, 29, 259-271. [\[CrossRef\]](#)
- Magazzino, C.; Falcone, P.M. İsviçre'de atık üretimi, zenginlik ve sera gazı emisyonları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi: Döngüsel ekonomi perspektifinde belediye katı atıklarının optimizasyonu için bazı politika önerileri. *J. Temiz. Eşya.*, 2022, 351, 131555. [\[CrossRef\]](#)

97. Magazzino, C.; Mele, M.; Schneider, N. Belediye katı atıkları ile sera gazı emisyonları arasındaki ilişki: İsviçre'den kanıtlar. *Atık Yönetimi*. 2020, 113, 508-520. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
98. Giorgi, S.; Lavagna, M.; Wang, K.; Osmani, M.; Liu, G.; Campioli, A. İnşaat sektöründe döngüsel ekonomiye yönelik itici güçler ve engeller : Beş Avrupa ülkesi politika ve uygulamasının paydaş görüşmeleri ve analizi. *J. Temiz. Eşya.* 2022, 336, 130395. [\[CrossRef\]](#)
99. Xiao, S.; Dong, H.; Geng, Y.; Tian, X.; Liu, C.; Li, H. Şanghay'da Belediye Katı Atık yönetimi üzerindeki politika etkileri: Bir sistem dinamiği modeli analizi. *J. Temiz. Eşya.* 2020, 262, 121366. [\[CrossRef\]](#) 100. Duque-Acevedo, M.; Belmonte-Ureña, L. J.; Cortés-García, F. J.; Camacho-Ferre, F. Tarımsal atıklar: Evrimin gözden geçirilmesi, alternatif kullanımlara yaklaşımlar ve perspektifler. *Damlacık. Ekol. Koruyucu.* 2020, 22, e00902. [\[CrossRef\]](#) 101. Farrell, C. C.; Osman, Al; Doherty, R.; Saad, M.; Zhang, X.; Murphy, A.; Harrison, J.; Vennard, A. S. M.; Kumaravel, V.; El-Muhtaseb, A.; ve diğ. Atık fotovoltaiik mod için döngüsel bir ekonominin gerçekleştirilmesinde teknik zorluklar ve fırsatlar- ules. *Yenilemek. Sürdürmek. Enerji Rev.* 128, 109911. [\[CrossRef\]](#) 2020
102. Esparza, I.; Jiménez-Moreno, N.; Bimbela, F.; Ancín-Azpilicueta, C.; Gandía, L. M. Meyve ve sebze atık yönetimi: Geleneksel ve ortaya çıkan yaklaşımlar. *J. Environ. Manag.* 2020, 265, 110510. [\[CrossRef\]](#) 103. Andreichenko, A.; Andreichenko, S.; Smentyna, N. Tarımsal Atık Yönetimi Bağlamında Biyosfer Dengesinin Sağlanması. *Philos. Kozmol.* 2021, 26, 46. [\[CrossRef\]](#)
104. Avasthi, A. K.; Cheela, V. S.; D'ADAMO, I.; Iacovidou, E.; İslam, M. R.; Johnson, M.; Miller, T. R.; Parajuly, K.; Parchomenko, A.; Radhakrishnan, L. ; ve diğ. Sürdürülebilir bir atık yönetimine yönelik sıfır atık yaklaşımı. *Rezorbe. Environ. Sürdürmek.* 2021, 3, 100014. [\[CrossRef\]](#)
105. Kulkarni, B. N.; Anantharama, V. COVID- 19 pandemisinin belediye katı atık yönetimine yansımaları: Zorluklar ve fırsatlar. *Bilim. Tam Çevre.* 2020, 743, 140693. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
106. Van Fan, Y.; Jiang, P.; Hemzal, M.; Klemeš, J. J. COVID- 19'un atık yönetimi üzerindeki etkisinin güncellenmesi. *Bilim. Tam Çevre.* 2021, 754, 142014. [\[CrossRef\]](#)
107. Magazzino, C.; Mele, M.; Schneider, N.; Sarkodie, S. A. Atık sektörden atık üretimi, Zenginliği ve sera gazı emisyonları: Danimarka Döngüsel Ekonomiye doğru yolda mı? *Bilim. Tam Çevre.* 2021, 755, 142510. [\[CrossRef\]](#)
108. Peters, S.; Samarasinghe, K. Atık Yönetimi uygulamaları: Yenilik, atıktan enerjiye ve e-EPR. *Genelgeye Giriş bölümünde Ekonomi; Springer: Singapur,* 2021; s.287-301.
109. Gaeta, G. L.; Ghinoi, S.; Silvestri, F.; Tassinari, M. Katı atık yönetimi endüstrisinde yenilik: Neoklasik entegrasyonu ve karmaşıklık teorisi perspektifleri. *Atık Yönetimi.* 2021, 120, 50-58. [\[CrossRef\]](#)
110. Li, L.; Msaad, H.; Sun, H.; Tan, M. X.; Lu, Y.; Lau, A. K. Yeşil inovasyon ve iş sürdürülebilirliği: Çin'deki enerji yoğun endüstriden yeni kanıtlar. *Int. J. Environ. Arş. Halk Sağlığı* 2021, 19, 7826. [\[CrossRef\]](#)
111. Shao, X.; Zhong, Y.; Liu, W.; Li, R. Yeşil teknoloji inovasyonunun ve yenilenebilir enerjinin karbon nötrlüğü üzerindeki etkisinin modellenmesi n-11 ülkelerinde. *J. Environ. Manag.* 2021, 296, 113189. [\[CrossRef\]](#)
112. Wang, K. H.; Ömer, M.; Akram, R.; Çağlar, E. Teknolojik yenilik dünyayı "Daha yeşil" kılıyor mu? Çin'in değişen büyüme hikayesinden bir kanıt. *Teknoloji. Öngörü. Soc. Chang.* 2021, 165, 120516. [\[CrossRef\]](#)
113. Magazzino, C.; Gallegati, M.; Giri, F. Uzun vadeli bir perspektifte Çevresel Kuznet Eğrisi: Parametrik ve yarı parametrik modeller. *Environ. Etki Değerlendirmesi. Rev.* 2023, 98, 106973. [\[CrossRef\]](#)
114. Boubellouta, B.; Kusch-Brandt, S. AB 28+ 2 ülkelerinde E-atık için çevresel Kuznet Eğrisi hipotezinin test edilmesi. *J. Temiz. Eşya.* 2020, 277, 123371. [\[CrossRef\]](#)
115. Gormus, S.; Aydın, M. Yeniliği kullanarak çevresel Kuznets eğrisi hipotezini yeniden gözden geçirmek: İlk 10'dan yeni kanıtlar yenilikçi ekonomiler. *Environ. Bilim. Kirlenmek. Arş.* 2020, 27, 27904-27913. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
116. Huang, R.; Tian, J. Çin şehirlerini başarmada desteklemek için bilim ve teknoloji inovasyonunun dinamik senaryo analizi "Çift Karbon" hedefi: Xi'an Şehri üzerine bir vaka çalışması. *Environ. Arş. Halk Sağlığı* 2022, 19, 15039. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
117. Hoang, N. H.; Fogarassy, C. Hanoi (Vietnam) için belediye katı atık yönetim sisteminin sürdürülebilirlik değerlendirmesi-Neden 'atıktan Enerjiye' kavramını seçin. *Sürdürülebilirlik* 2020, 12, 1085. [\[CrossRef\]](#)
118. Folz, D. H. Belediye geri dönüşüm performansı: Bir kamu sektörü çevresel başarı öyküsü. *Genel Müdür Rev.* 1999, 59, 336-345. [\[CrossRef\]](#)
119. Deus, RM; Bezerra, BS; Battistelle RA, G. Katı atık göstergeleri ve bunların yönetim uygulamasına etkileri. *Int. J. Environ. Bilim. Teknoloji.* 2019, 16, 1129-1144. [\[CrossRef\]](#)
120. Ríos, A. M.; Picazo-Tadeo, A. J. Belediye katı atıklarının arıtılmasında çevresel performansın ölçülmesi: Avrupa Birliği-28. *Ekol. Kızılderili* 2021, 123, 107328. [\[CrossRef\]](#)
121. Vesal, S. M.; Nazari, M.; Hosseinzadeh, M.; Şemsaddini, R.; Nawaser, K. "İşgücü piyasası Verimliliği" arasındaki ilişki ve Küresel Rekabet Gücünde "iş Karmaşıklığı". *Int. J. Otobüs. Manag.* 2013, 8, 83. [\[CrossRef\]](#)
122. Rahayu GH, N. N. Küresel rekabet gücünde teknolojik hazırlık ve iş karmaşıklığı arasındaki korelasyon. *J. Ind. Müh. Helal Bilgi.* 2020, 1, 110-120.
123. Benítez-Márquez, MD; Sánchez-Teba, E. M.; Coronado-Maldonado, I. Küresel rekabet edebilirlik endeksine alternatif bir endeks. *PLoS BİR* 2022, 17, e0265045. [\[CrossRef\]](#)

124. Karacan, R.; Kılıçkan, Z. Satın Alma Gücü Paritesi ile Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Arasındaki İlişkinin İncelenmesi panel Veri Analizi ile Fiyat Seviyesi Endeksleri: Yeni Zelanda, ABD, Almanya, Kanada ve Türkiye'den Kanıtlar. *Int. J. Ekon. Finans. Sorunlar* 2018, 8, 15-19. 125. Nathaniel, O. Ecowa'sta Satın Alma Gücü Paritesi (PPP) Hipotezinin Geçerliliği (1980-2017). *Emerg. Ekonomi. Aygır.* 2019, 5, 141-156. [CrossRef] 126. Monadjemi, M.; Lodewijks, J. Satın Alma Gücü Paritesine İlişkin Uluslararası Kanıtlar: Yüksek ve Düşük Enflasyonlu Ülkeler Üzerine Bir Araştırma. *J. Ekon. Manag. Bilim.* 2021, 4, 1-6. [CrossRef] 127. Normal, D. Çin, Ar-Ge harcamalarında ABD'nin liderliğini daraltıyor. *Bilim* 2018, 362, 276. [PubMed'in] 128. Hernández, H.; Grassano, N. Çetelesi; Hayır. *EUR*, 29450; Avrupa Komisyonu: Brüksel, Belçika, 2018. 129. Honcharenko, D. O. Yüksek Teknolojili İlaçlarda Dış Ticaretin Değerlendirilmesine Yeni Yaklaşımlar. *Durum. Ukr. Durum. Ukr.* 2020, 1, 35-41. [CrossRef] 130. Södersten, CJ; Wood, R.; Hertwich, Örneğin Sermaye oluşumunun çevresel etkileri. *J. Ind. Ekol.* 2018, 22, 55-67. [CrossRef] 131. Topçu, E.; Altınöz, B.; Aslan, A. Ekonomik büyüme, doğal kaynaklar, enerji tüketimi arasındaki bağlantıdan küresel kanıtlar, ve brüt sermaye oluşumu. *Rezorbe. Politika* 2020, 66, 101622. [CrossRef] 132. Aslan, A.; Altınöz, B. Doğal kaynakların ve brüt sermaye oluşumunun ekonomik büyüme bağlamında etkisi küreselleşme: Avrupa, Asya, Afrika ve Amerika kıtasındaki gelişmekte olan ülkelere kanıtlar. *Environ. Bilim. Kirlenmek. Arş.* 2021, 28, 33794-33805. [CrossRef] 133. Albiman, M.; Sulong, Z. Bilgi ve iletişim teknolojisi, üretim ve ekonomik büyüme: Teorik bir bağ. *Int. J. Acad. Otbüs. Soc. Bilim.* 2018, 642-657. [CrossRef] 134. Pradhan, R. P.; Arvin, M. B.; Nair, M. S.; Hall, J. H.; Bennett, S. E. Hindistan'da sürdürülebilir ekonomik kalkınma: Arasındaki dinamikler finansal içermeye, BİT gelişimi ve ekonomik büyüme. *Teknoloji. Öngörü. Soc. Chang.* 2021, 169, 120758. [CrossRef] 135. Asrani, C.; Kar, A. K. Hindistan'da dijital iletişim hizmetlerinin yayılması ve benimsenmesi. *Inf. Teknoloji. Dev.* 2022, 28, 4. [CrossRef] 136. Chen, M.; Wang, M.; Yang, Z.; Li, M.; Tang, Y.; Wang, Y.; Wang, P. Yeni Malzeme Endüstrisi için Kalite Altyapısı. *Çer. Müh. Bilim.* 2020, 22, 137. [CrossRef] 137. Wu, J.; Zhang, Y.; Shi, Z. Sürdürülebilir Bir Yeni Nesil Altyapı Oluşturmak: Çin'in Yeni Altyapısının Değerlendirilmesi İnşaat Politikaları. *Sürdürülebilirlik* 2021, 13, 6245. [CrossRef] 138. Du, X.; Zhang, H.; Han, Y. Yeni Altyapı Yatırımları Ekonomik Büyüme Kalitesini Nasıl Etkiler? Ampirik Kanıtlar Çin. *Sürdürülebilirlik* 2022, 14, 3511. [CrossRef] 139. Giannakitsidou, O.; Giannikos, I.; Chondrou, A. Avrupa ülkelerini çevresel ve genelgelerine göre sıralamak ekonomi performansı: msw'de bir DEA uygulaması. *Atık Yönetimi.* 2020, 109, 181-191. [CrossRef] 140. Parte, L.; Alberca, P. Döngüsel ekonomi ve iş modelleri: Atık geri dönüşüm firmalarında verimliliği yönetmek. *Otbüs. Soc.* 2020, 63, 1426-1461. [CrossRef] 141. Agovino, M.; Matricano, D.; Garofalo, A. Avrupa'daki firmaların Atık Yönetimi ve rekabet edebilirliği: Stokastik bir sınır yaklaşmak. *Atık Yönetimi.* 2020, 102, 528-540. 142. Hysa, E.; Kruja, A.; Rehman, N. U.; Laurenti, R. Döngüsel ekonomi inovasyonu ve çevresel sürdürülebilirliğin çevre üzerindeki etkisi ekonomik büyüme: Sürdürülebilir kalkınma için entegre bir model. *Sürdürülebilirlik* 2020, 12, 4831. [CrossRef] 143. Rahman, Z.U.; Ahmad, M. Brüt sermaye oluşumu ile KO arasındaki ilişkinin modellenmesi, (a) simetrik olarak Pakistan: NARDL yaklaşımıyla ampirik bir analiz. *Environ. Bilim. Kirlenmek. Arş.* 2019, 26, 8111-8124. [CrossRef] 144. Pasara, MT; Garidzirai, R. Güney Afrika'da brüt sermaye oluşumu, işsizlik ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik etkileri. *Ekonomiler* 2020, 8, 26. [CrossRef] 145. Avil s-Palacios, C.; iRodr guez-Olalla, A. Döngüsel ekonomilerde atık yönetimi modellerinin sürdürülebilirliği. *Sürdürülebilirlik* 2021, 13, 7105. [CrossRef] 146. Kuo, T. C.; Hsu, N. Y.; Wattimena, R.; Hong, I. H.; Chao, C. J.; Herlianto, J. Döngüsel bir ekonomiye doğru: Endonez aseptik kağıt ambalaj atıkları için sistem dinamik bir geri dönüşüm çerçevesi modeli. *J. Temiz. Eşya.* 2021, 301, 126901. [CrossRef] 147. İslam, MT; Iyer-Raniga, ABD; Trewick, S. Döngüsel iş modellerinin geri dönüşüm perspektifleri: Bir inceleme. *Gerç. dönüşüm* 2019, 79. [CrossRef] 148. Gomonov, K.; Ratner, S.; Lazanyuk, I.; Revinova, S. AB ülkelerinin döngüsel ekonomi düzeyine göre kümelenmesi: Nesne yönelimli yaklaşmak. *Sürdürülebilirlik* 2021, 13, 7158. [CrossRef] 149. Papagiannis, F.; Gazzola, P.; Burak, O.; Pokutsa, I. Bir Avrupa evsel atık yönetimi yaklaşımı: Akılcıca temizlik Ukrayna. *J. Environ. Manag.* 2021, 294, 113015. [CrossRef] [PubMed'in] 150. Sharma, N.; Litoriya, R.; Sharma, A. Belediye katı atık yönetimi için bir karar destek çerçevesi üzerinde K-means algoritmalarının uygulanması ve s. 267-276. 151. Taušová, M.; Mihalíková, E.; Culková, K.; Stehlíková, B.; Tauš, P.; Kudelas, D.; Štrba, L'. Toplumsal atıkların geri dönüşümü: Güncel AB'de sürdürülebilir kalkınma için devlet ve gelecekteki potansiyel. *Sürdürülebilirlik* 2019, 11, 2904. [CrossRef] 152. Pantcheva, R.; Mengov, G. Avrupa'da geri dönüşüm oranı: Ekonometrik modelleme ve dART kümeleme analizi. *İçinde* 2022 *Uluslararası s. 179-182.*

153. Khomenko, L. M.; Rosokhata, A. S.; Nesterenko, V. I. Avrupa Ülkelerinde Atık Yönetimi: Göstergeler, Kümelenme ve Sosyoekonomik Etkileri. 3. Uluslararası Disiplinlerarası Bilimsel Konferans Bildirilerinde Kalkınma Yönetimi için Dijitalleşme ve Sürdürülebilirlik: Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Yönler, Londra, İngiltere, 14-15 Ekim 2023. 154. Byrne, S.; O'Regan, B. Limerick, İrlanda bölgesindeki geri dönüşüm davranışlarına yönelik tutum ve eylemler. Rezorbe. Koruyucu. Geri dönüşüm. 2014, 87, 89-96. [\[CrossRef\]](#)
155. Kalčíková, G.; Žgajnar Gotvajn, A. Slovenya'da plastik kirliliği: Plastik atık yönetiminden mikroplastik araştırmalarına. İçinde Su Ortamında Plastikler - Bölüm I: Mevcut Durum ve Zorluklar; Springer International Publishing: Cham, İsviçre, 2019; s. 307-322.
156. Qureshi, MS; Oasmaa, A.; Pihkola, H.; Deviatkin, I.; Tenhunen, A.; Mannila, J.; Minkkinen, H.; Pohjakallio, M.; Laine-Ylijoki, J. Plastik atıkların pirolizi: Fırsatlar ve zorluklar. J. Anal. Yaklaşık. Piroliz 2020, 152, 104804. [\[CrossRef\]](#)
157. Dijkgraaf, E.; Gradus, R. Bir AB geri dönüşüm hedefi: Hollanda kanıtları bize ne söylüyor? Environ. Rezorbe. Ekonomi. 2017, 68, 501-526. [\[CrossRef\]](#) 158.
- Van Eygen, E.; Laner, D.; Fellner, J. Plastik ambalajın döngüsel ekonomisi: Avusturya'da güncel uygulama ve perspektifler. Çöp Manag. 2018, 72, 55-64. [\[CrossRef\]](#)
159. Garantiler, R.; Fellner, J. Geri dönüşüm oranları nasıl artırılır. Avusturya'da alüminyum ambalaj örneği. Atık Yönetimi. Arş. 2021, 39, 53-62.
160. Picuno, C.; Van Eygen, E.; Brouwer, M. T.; Kuchta, K.; Thoden van Velzen, E. U. Plastik için geri dönüşüm sistemlerinin faktörler ambalaj atıkları-Avusturya, Almanya ve Hollanda arasında bir karşılaştırma. Sürdürülebilirlik 2021, 13, 6772. [\[CrossRef\]](#)
161. Stoeva, K.; Alriksson, S. Geri dönüşüm programlarının atık ayırma davranışı üzerindeki etkisi. Atık Yönetimi. 2017, 68, 732-741. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
162. Rybova, K. Atık yönetiminde sosyodemografik özellikler önemli mi? Çek Cumhuriyeti'nde geri dönüştürülebilir üretim örneği Cumhuriyet. Sürdürülebilirlik 2019, 11, 2030. [\[CrossRef\]](#)
163. Mager, M.; Traxler, I.; Fischer, J.; Finger, D. C. Gelişmiş geri dönüşüm oranları için plastik değer zincirinin potansiyel ana izlanda'da eğitim. Geri dönüşüm 22, 7, 73. [\[CrossRef\]](#)
164. Šimková, Z.; Bednárová, L. Döngüsel Ekonomi için Bir Potansiyel Olarak Slovakya'daki Belediye Atıkları. Mod. Manag. Rev. 27, 59-68. [\[CrossRef\]](#)
165. Pomberger, R.; Sarc, R.; Lorber, K. E. Üçlü kullanarak AB'de belediye atık yönetimi performansının dinamik görselleştirilmesi Diyagram yöntemi. Atık Yönetimi. 2017, 61, 558-571. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
166. Sastre, S.; Llopart, J.; Ventosa, I. P. Boşluğa dikkat edin: İspanya bölgelerine uygulanan AB geri dönüşüm hedefi için bir model. Atık Yönetimi. 2018, 79, 415-427. [\[CrossRef\]](#) 167.
- Abis, M.; Bruno, M.; Kuchta, K.; Simon, F. G.; Grönholm, R.; Hoppe, M.; Fiore, S. Geri dönüşüm arasındaki sinerjinin değerlendirilmesi ve Avrupa'da belediye katı atık yönetiminde ısı işlemleri. Enerjiler 2020, 13, 6412. [\[CrossRef\]](#)
168. Gardiner, R.; Hajek, P. GSYİH, sermaye ve istihdamın atık üretimi üzerindeki etkisi-Fransa, Almanya ve İNGİLTERE bölgeleri örneği. 8. Uluslararası E-işletme, Yönetim ve Ekonomi Konferansı Bildirilerinde, Birmingham, İngiltere, 27-29 Ekim 2017; s. 94-97.
169. Datsyuk, P.; Mikhaylov, A.; Pinter, G. Sosyo-ekonomik göstergelerin grup korelasyon analizi ve toplanan E-atık hacmi avrupa ülkelerinde. Environ. Res. Commun. 2023, 5, 115004. [\[CrossRef\]](#)
170. Azwardi, A.; Imago, A.M.; Wijaya, W. A. Avrupa Birliği'nde ekonomik kalkınma üzerine atık yönetimi kavramı. Int. J. Enerji Ekonomisi. Politika, 13, 1-6. [\[CrossRef\]](#)
171. Traven, L.; Kegalj, I.; Šebelja, I. Hırvatistan'da belediye katı atıklarının yönetimi: Mevcut uygulamaların performansla analizi diğer Avrupa Birliği üye ülkelerine karşı kıyaslama. Atık Yönetimi. Arş. 2018, 36, 663-669. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#) 172. Malinauskaite, Czajczynska, D.; Stanchev, P.; Katsou, E.; Rostkowski, P.; Thorne, R. J.; Kolon, J.; Ponsá, S.; El-Mansur, F.; ve diğ. Döngüsel ekonomi ve enerji bağlamında belediye katı atık yönetimi ve atıktan enerjiye Avrupa'da geri dönüşüm. Enerji 2017, 141, 2013-2044. [\[CrossRef\]](#)
173. Castillo-Giménez, J.; Montañés, A.; Picazo-Tadeo, A. J. Belediye atık arıtımında performans ve yakınsama Avrupa Birliği. Atık Yönetimi. 2019, 85, 222-231. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
174. Magazzino, C.; Porri, D.; Fusco, G.; Schneider, N. BİT, elektrik tüketimi, hava kirliliği ve AB ülkelerinde ekonomik büyüme. Enerji Kaynakları Bölüm B Ekon. Plan. Politika 2021, 16, 976-998. [\[CrossRef\]](#)
175. Halkos, G.; Petrou, K. N. DEA ile 28 AB üye ülkesinin ulusal atık üretiminde çevresel verimliliğinin değerlendirilmesi. J. Temiz. Eşya. 2019, 208, 509-521. [\[CrossRef\]](#) 176. Bayar, Y.; Gavrilletea, MD; Sauer, S.; Paun, D. Belediye atıklarının geri dönüşümü ve yenilenebilir enerji tüketiminin co'ya etkisi, Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkelerdeki emisyonlar. Sürdürülebilirlik 2021, 13, 656. [\[CrossRef\]](#)
177. Valenciovun, M.; Fandel, P. Avrupa Birliği'nde atık yönetimi verimliliğinin değerlendirilmesi: Slovak Cumhuriyeti'ne odaklanma. Ekosikler, 9, 7-25. [\[CrossRef\]](#) 2023
178. Troschinetz, A.M.; Mihelcic, J. R. Gelişmekte olan ülkelerde belediye katı atıklarının sürdürülebilir geri dönüşümü. Atık Yönetimi. 2009, 29, 915-923. [\[CrossRef\]](#)
179. Bartolacci, F.; Paolini, A.; Quaranta, A. G.; Soverchia, M. İyi çevresel uygulamalar ve finansal performans arasındaki ilişki: İtalyan atık yönetimi şirketlerinden kanıtlar. Sürdürmek. Eşya. Consum. 2018, 14, 129-135. [\[CrossRef\]](#)

180. Colangelo, F.; Navarro, T. G.; Farina, I.; Petrillo, A. Betonun geri dönüştürülmüş agregalarla karşılaştırmalı İca'sı: Döngüsel b
ekonomi Avrupa'da zihniyet. Int. J. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi. 2020, 25, 1790-1804. [\[CrossRef\]](#)
181. Grazhdani, D. Katı atık üretim ve geri dönüşüm oranına etki eden değişkenlerin değerlendirilmesi: Katı atıklarda ampirik bir
Prespa Parkı. Atık Yönetimi. 48, 3-13. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#) 2016
182. Soukiazis, E.; Proença, S. Portekiz belediyelerinde atık üretimi ve geri dönüşüm performansının belirleyicileri-A
eşzamanlı denklem yaklaşımı. Atık Yönetimi. 2020, 114, 321-330. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed'in\]](#)
183. Banacu, C. S.; Busu, M.; Ignat, R.; Trica, C. L. Girişimci inovasyonun belediye atıklarının geri dönüşümü üzerindeki
etkisi. AB düzeyinde bir panel veri analizi. Sürdürülebilirlik 184, [\[CrossRef\]](#)
- Sarc, R.; Curtis, A.; Kandlbauer, L.; Khodier, K.; Lorber, K. E.; Pomberger, R. Değer zincirinde dijitalleşme ve akıllı robotik
döngüsel ekonomi odaklı atık yönetimi-Bir inceleme. Atık Yönetimi. 2019, 95, 476-492. [\[CrossRef\]](#)
185. Borchard, R.; Zeiss, R.; Recker, J. Atık yönetiminin dijitalleştirilmesi: Alman özel ve kamu atık
yönetimi firmalarından içgörüler. Atık Yönetimi. Arş
186. Mahapatra, K.; Dadvar, A.; Mainali, B.; Isveçte. [\[CrossRef\]](#)
- 221-225. [\[CrossRef\]](#) 187. DiGiacomo,
A.; Wu DW, L.; Lenkic, P.; Fraser, B.; Zhao, J.; Kingstone, A. Kolaylık, kompostlama ve geri dönüşüm oranlarını iyileştirir
yüksek yoğunluklu konut binaları. J. Environ. Plan. Manag. 2018, 61, 309-331. [\[CrossRef\]](#)
188. Hage, O.; Sandberg, K.; Söderholm, P.; Berglund, C. Hanehalkı geri dönüşümünün bölgesel
heterojenliği: Mekansal-ekonometrik
isveç plastik ambalaj atıklarının analizi. Lett. Tükürdü. Rezorbe. Bilim. 2018, 11, 245-267. [\[CrossRef\]](#)
189. Ziglio LA, I.; Ribeiro, W. C. Sosyoçevre ağları ve uluslararası işbirliği: Küresel Geri Dönüşüm İttifakı ve
Sürdürülebilir Kalkınma-GARSD. Sürdürmek. Tartışma 19, 10, 396-425. [\[CrossRef\]](#)

Feragatname / Yayıncının Notu: Tüm yayınlarda yer alan ifadeler, görüşler ve veriler yalnızca bireye aittir
MDPI ve/veya editör(ler) in değil, yazar(lar) ve katkıda bulunanlar. MDPI ve / veya editör(ler) , içerikte atıfta bulunulan
herhangi bir fikir, yöntem, talimat veya üründen kaynaklanan insanlara veya mülklere zarar verme sorumluluğunu reddeder.