

चक्रीय अर्थव्यवस्था आणि भारतातील ई-कचरा व्यवस्थापन

निलोफर एस. शेख

संशोधक विद्यार्थी

अर्थशास्त्र पदव्युत्तर विभाग (स्वायत्त),

राष्ट्रसंत तुकडोजी महाराज नागपूर विद्यापीठ, नागपूर

ईमेल: silknu664@gmail.com

डॉ. समित महोरे

सहयोगी प्राध्यापक

अर्थशास्त्र पदव्युत्तर विभाग (स्वायत्त),

राष्ट्रसंत तुकडोजी महाराज नागपूर विद्यापीठ, नागपूर

ईमेल: drsamitmahore@gmail.com

Crossref DOI - <https://doi.org/10.63665/rh.v7i1.55>

गोषवारा :

सेमीकॉन इंडिया, इलेक्ट्रॉनिक्स इंडिया, प्रॉडक्टिका इंडिया अशा सारखे मोठे मोठे औद्योगिक मेळावे भारत सरकार नियोजित पद्धतीने राबवून तंत्रज्ञान आणि नवाचार या क्षेत्रात प्रगती करत आहे. त्याच बरोबर जनतेची लाईफस्टाईल सुद्धा तंत्रज्ञानात्मक, इलेक्ट्रिक व इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचा उच्च वापर करणारी बनली आहे. देशातील नैसर्गिक साधनांचा वापर करून आपण औद्योगिक प्रगतीचा शिखर गाठला व इलेक्ट्रॉनिक क्षेत्रात क्रांती झाली. त्याचबरोबर संसाधनाची मागणी ही अभूतपूर्व पातळीपर्यंत वाढली. परंतू नैसर्गिक संसाधनाचा शाश्वत वापर करणे याचा विसरच आपल्याला पडला. आणि अशा प्रकारची आर्थिक वाढ पर्यावरणाला अतिशय हानिकारक ठरली. जीवनमानाचा उच्चस्तर गाठणे म्हणजे सेवा आणि वस्तूंच्या उपभोगात वाढ होणे आणि या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचा वाढता उपभोग हेच ई-कचरा निर्मितीचे मुख्य स्रोत बनले. अशा तऱ्हेने आर्थिक वाढीत अनेक धोके आहेत. याची चाहूल आपल्याला लागली तर आहे यात शंकाच नाही. त्याकरीता आज आपण चक्रीय अर्थव्यवस्था, हरित अर्थव्यवस्था, सतत विकास, SDG उद्दिष्टे यासारख्या उपायात्मक मार्गाकडे वळलो. भारताने नेहमीच वर्तन परिवर्तनावर विश्वास ठेवून मोठी मोठी कामगिरीत यश संपादन केलेले आहे. चक्रीय अर्थव्यवस्था हे एक वर्तनात्मक मॉडेल असून ई-कचऱ्यावर एक यशस्वी उपायोजना आहे.

प्रस्तुत शोधनिबंधात चक्रीय अर्थव्यवस्था त्याचे महत्त्व, तत्वे, आर्थिक विकास आणि ई-कचरा निर्मिती यातील संबंध, इलेक्ट्रिक व इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे, ई-कचरा व्यवस्थापनाकरिता भारत सरकारद्वारे तयार करण्यात आलेले नियम व मॉडेल, याबद्दलची चर्चा आपण करणार आहोत.

Key Words : चक्रीय अर्थव्यवस्था इलेक्ट्रिकल व इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे (EEE), ई-कचरा, विस्तारित उत्पादक जबाबदारी (EPR), LiFE मिशन.

प्रस्तावना :

विकास म्हणजे सामाजिक व आर्थिक प्रगती होय, जीवन स्तरांमध्ये अनुकूल बदल होय, उपभोगाचा व



उत्पादनाचा उच्च स्तर होय, सर्वसाधारणपणे उच्च प्रतीची अर्थव्यवस्था, उच्च उत्पन्न, आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर, आणि तीव्र औद्योगीकरण झालेल्या देशांना विकसित देश म्हटले जाते. आर्थिक विकासाच्या या दौड स्पर्धेत आर्थिक धोरणे, उच्च गुंतवणूक, आधुनिक तंत्रज्ञान, पर्यावरण पूरक उपाय आणि सामाजिक कल्याण या सर्व गोष्टींचा समतोल राखून विकास करणे हे सरकार समोरील मोठे आव्हान आहे. या विकास प्रवाहात इलेक्ट्रिक आणि इलेक्ट्रॉनिक उद्योग तीव्र गतीने वाढताना दिसत आहेत. आणि त्याचबरोबर वाढती लोकसंख्या व उच्च उपभोग आणि इलेक्ट्रॉनिक उपकरणावरील अतृप्त मागणी ई-कचरा निर्मितीचे प्रमुख स्रोत बनले आहे. ई-कचरा म्हणजे जुने, कालबाह्य आणि निकामी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणासाठी वापरला जाणारा शब्द होय. आर्थिक विकासाच्या रेलचैलीत आज जगातील प्रत्येक देश ई-कचरा सारख्या समस्याशी भेडसावत आहे. ई-कचरा कोणत्याही इतर प्रकारच्या घनकचऱ्यापेक्षा अधिक धोकादायक आहे. त्यामुळे मानवी स्वास्थ्यावर, पर्यावरणावर, आर्थिक विकासावर तसेच शाश्वत विकासावर याचे नकारात्मक परिणाम दिसून येतात. विकासाला जर खऱ्या अर्थाने साकार करायचे असेल तर आपल्याला समान आणि न्यायपूर्ण विकासासह पर्यावरणाला सुसह्य असा विकास अंगीकारावा लागेल. त्याकरिता पुनर्निर्मितीक्षम, वर्धनक्षम व सुरक्षित विकासाकडे वाटचाल करणे आवश्यक असून जगातील प्रत्येक देश चक्रीय अर्थव्यवस्था यासारख्या प्रणालीकडे वळत आहे.

चक्रीय अर्थव्यवस्था म्हणजे रेखीय अर्थव्यवस्थेशी अगदी विपरीत ज्यात संसाधनाचा कुशलतम वापर केला जातो. सोबतच पुनर्वापर, पुनर्चक्रण, पुनर्निर्माण व नवीनीकरणावर भर दिला जातो. वर्तमान काळातील उपभोक्तावादी संस्कृतीमुळे पर्यावरणावादी ज्या समस्या निर्माण झाल्या आहेत त्यावर चक्रीय अर्थव्यवस्था हे प्रभावी उपाय म्हणून जगासमोर अग्रेसर आहेत. ई-कचऱ्याचे योग्य व्यवस्थापन केल्यास पर्यावरण संरक्षणासोबतच आर्थिक विकासाला ही चालना मिळू शकते. ई-कचऱ्याच्या संदर्भात चक्रीय अर्थव्यवस्था म्हणजे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणाचे आयुष्य वाढवणे, दुरुस्ती, पुनर्निर्मिती व पुनर्चक्रण करणे होय. चक्रीय अर्थव्यवस्था प्रणाली ई-कचरा व्यवस्थापनासाठी प्रभावी शाश्वत आणि दीर्घकालीन उपाय प्रदान करते. याकरिता प्रस्तुत शोधनिबंधात खालील उद्दिष्टे निश्चित करण्यात आली आहेत.

संशोधनाची उद्दिष्टे :

1. चक्रीय अर्थव्यवस्था व त्याची तत्वे यांचा विश्लेषणात्मक अभ्यास करणे
2. आर्थिक विकास व ई-कचऱ्याची निर्मिती याचा संबंध जाणून घेणे.
3. भारतातील ई-कचरा व्यवस्थापन धोरणात चक्रीय अर्थव्यवस्थेची भूमिका समजून घेणे.

चक्रीय अर्थव्यवस्था :

विविध अर्थशास्त्रज्ञांनी वेगवेगळ्या दृष्टिकोनातून परिपत्र अर्थव्यवस्थेची मांडणी केली आहे. परंतु ही संकल्पना अजूनही विकसितच होत असून, तिच्या व्याख्या, तत्वे आणि उद्दिष्टे या काळानुसार बदलणाऱ्या आहेत. असे Ellen Mac Arthur Foundation 2015 यांनी प्रतिपादित केलेले आहे. परिपत्रक अर्थव्यवस्थेची संकल्पना ही 1970 च्या दशकांच्या उत्तरार्धापासून हळूहळू विकसित होताना आपल्याला दिसून येते. आणि



आज संपूर्ण जगभरात परिपत्रक अर्थव्यवस्थेचा स्वीकार केल्याचा दिसून येतो.

चक्रीय अर्थव्यवस्थेची व्याख्या :

1. "चक्रीय अर्थव्यवस्था ही एक सिस्टम डिझाईन पद्धत आहे जी आवश्यक बदल घडवून आणते ही एखादी विशिष्ट तंत्रज्ञान प्रणाली नसून एक विचारसरणी आहे" (tomra)
2. "चक्रीय अर्थव्यवस्था ही अशी औद्योगिक अर्थव्यवस्था आहे जी पुनरस्थापनाक्षम (Restorative) आणि पुनर्जननक्षम (regenerative) असते. ही संकल्पना कमी करणे, पुन्हा वापरणे, दुरुस्ती करणे, पुननिर्मिती करणे, नूतनीकरण करणे, आणि पुनरचक्रन करणे यावर आधारित आहे".(Ellen Mac Arthur Foundation 2015)
3. चक्रीय अर्थव्यवस्था ही उत्पादन आणि उपभोगाची एक पद्धत आहे. यात विद्यमान साहित्य आणि उत्पादने शक्य तितक्या जास्त काळ वापरण्यावर भर दिला जातो. यासाठी sharing, leasing, reusing, repairing, refurbishing, recycling या प्रक्रिया केल्या जातात या पद्धतीमुळे उत्पादनाचे जीवन चक्र वाढते आणि कचरा कमी होतो".(European parliament)

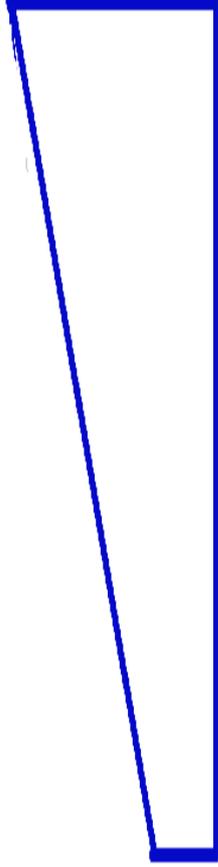
या मॉडेल अंतर्गत उत्पादने उच्च दर्जा आणि दीर्घकाळ वापर लक्षात घेऊन तयार केली जातात. ही उत्पादने शक्य तितक्या जास्त काळ वापरली जातात. आवश्यकतेनुसार ती पुनर्वापरासाठी गोळा केली जातात. त्यावर प्रक्रिया केली जाते आणि आधीपासून अस्तित्वात असलेल्या उत्पादनापासून पुन्हा नवीन उत्पादने तयार केली जातात. यामुळे अर्थव्यवस्थेत अधिक शाश्वत संसाधने उपलब्ध होतात नवीन किंवा मूळ नैसर्गिक संसाधने काढण्याची गरज कमी होते. (GREIF) <https://www.greif.com/linear-vs-circular-economy>.

चक्रीय अर्थव्यवस्थेची तत्वे :

रेषीय अर्थव्यवस्थेकडून चक्रीय अर्थव्यवस्थेकडे वाटचाल केल्यास संसाधनाची बचत, पर्यावरण संरक्षण आणि शाश्वत विकास साध्य होऊ शकतो. थोडक्यात परिपत्र अर्थव्यवस्था ही आर्थिक, नैसर्गिक आणि सामाजिक भांडवल जपणारी प्रणाली आहे. तिची मुख्य तत्वे म्हणजे कचरा आणि प्रदूषण दूर करणे, उत्पादने व साहित्य त्यांचा सर्वोच्च मूल्यात अधिक काळ वापरणे, नैसर्गिक प्रणालीचे पुनर्जनन करणे होय. चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या प्रणालीत संसाधनाचा वापर कमी करणे किंवा मर्यादित करणे याला अधिक महत्त्व देण्यात आले आहे. म्हणजे उत्पादन प्रक्रियेत वापरल्या जाणाऱ्या कच्च्या मालाचे प्रमाण घटवणे किंवा अधिक शाश्वत साहित्य वापरणे. ज्यामुळे पर्यावरणावर होणारे नकारात्मक परिणाम कमी होतात. चक्रीय अर्थव्यवस्था खऱ्या अर्थाने साध्य करण्याकरिता Jacqueline Cramer यांनी आपल्या पुस्तकात दिलेली (Building a circular future,- Ten takeaways for global changemaker) 10R चौकट महत्वाची आहे. यामध्ये पुढील घटकांचा समावेश होतो Refuse, Reduce, Redesign, Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Re-purposes, Recycle, Recover .



सारणी क्र. ३ चक्रीय प्रणाली करिता प्राधान्य क्रमांची शिफारस केलेले स्तर

High		<p>1. पुनर्विचार (Rethink): चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या (Circular Economy – CE) गरजा पूर्ण करण्यासाठी सध्याच्या जीवनशैली, धोरणे, रणनीती तसेच उत्पादनांची रचना, निर्मिती व वापर यामध्ये बदल करणे.</p> <p>2. पुनर्वापरासाठी पुनर्नियोजन (Repurpose): उत्पादनांचा अनेक उद्दिष्टांसाठी वापर करणे.</p> <p>3. नकार (Refuse): उत्पादनांची रचना, निर्मिती आणि उपभोग करताना विषारी पदार्थ व अपुनर्नवीकरणीय संसाधनांचा वापर टाळणे.</p> <p>4. कमी करणे (Reduce): उत्पादन व उपभोग प्रक्रियेत वापरली जाणारी संसाधने कमी करणे, ज्यामुळे मूल्यनिर्मिती होत असताना पर्यावरणावर होणारा परिणाम कमी होतो.</p> <p>5. पुनर्वापर (Reuse): उत्पादनांना नवीन उपयोग देणे (उदा. सेकंड हॅन्ड उत्पादने).</p> <p>6. दुरुस्ती (Repair): अपव्यय टाळण्यासाठी उत्पादनांची देखभाल व दुरुस्ती करणे.</p> <p>7. नूतनीकरण (Refurbish): उत्पादनांमध्ये सुधारणा करून त्यांचे मूल्य वाढवणे व पर्यावरणीय परिणाम कमी करणे.</p> <p>8. पुनर्निर्मिती (Remanufacture): वापरलेल्या उत्पादनांपासून नवीन उत्पादने तयार करणे.</p> <p>9. पुनर्चक्रण (Recycle): कचरा साहित्य प्रक्रिया करून नवीन उत्पादने तयार करणे किंवा त्यातील कच्चा माल पुन्हा वापरणे.</p> <p>10. ऊर्जा पुनर्प्राप्ती (Recover): कचऱ्यातून ऊर्जा मिळवणे तसेच परिसंस्था व संसाधनांची पुनर्प्राप्ती करणे.</p>
Low		

Sources: Modified From Jacqueline (2020)

यात जॅकलीन यांनी असे नमूद केले आहे की, संसाधनांच्या वापराचे स्तर उच्च ते कमी अशा क्रमाने मांडले पाहिजेत. याचा अर्थ असा की उच्च मूल्य राखणाऱ्या उपायांना अधिक प्राधान्य द्यावे (उदा Refuse, Reduce, Reuse.) तर (Recover, Recycle) पुनर्प्राप्ती आणि पुनर्चक्रण हे तुलनेने शेवटचे पर्याय असावेत. चक्रीय अर्थव्यवस्थेचा मुख्य भर संसाधनांची पुनर्प्राप्ती आणि आर्थिक समृद्धी यावर असल्याचे दिसते. यामध्ये



पर्यावरणीय गुणवत्तेनंतर सामाजिक शाश्वततेचा म्हणजेच मानवी कल्याणाचा विचार केला जातो. सध्याच्या उत्पादन व उपभोग पद्धतीमध्ये सातत्यपूर्ण वाढीवर भर असून संसाधनाचा प्रचंड वापर होत आहे. तर चक्रीय अर्थव्यवस्थेचा उद्देश असा आहे की आर्थिक वाढ आणि संसाधनाचा वापर याचे नाते तोडणे जेणेकरून पर्यावरणाचा ताण कमी होईल.

चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या प्रतिमानामध्ये ई-कचऱ्याची खाण दुय्यम कचऱ्या मालाचा एक महत्त्वाचा स्रोत आहे. (E-Waste Global Monitor Report 2020)

प्राथमिक खान कामाशी संबंधित समस्या, बाजारभावातील चढ-उतार, सामग्रीची कमतरता, आणि संसाधनापर्यंत पोहोचण्याच्या अडचणीमुळे दुय्यम संसाधनाचे खाणकाम सुधारणे आणि नवीन सामग्री वरील दबाव कमी करणे चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या प्रतिमानामुळे शक्य झाले आहे.

अशाप्रकारे चक्रीय अर्थव्यवस्थेचे मॉडेल हे ई-कचऱ्याच्या समस्येवर एक उपायात्मक मॉडेल असून ई-कचरा व त्यासंबंधीची माहिती पुढील प्रमाणे मांडण्यात आलेली आहे

ई-कचरा व EEE उपकरणे :

Electrical and electronic equipment (EEE) म्हणजे सर्किट किंवा विद्युत घटक असलेले आणि पावर किंवा बॅटरीने चालणारे उत्पादनांची विस्तृत श्रेणी होय. यामध्ये दैनंदिन घरगुती आणि व्यावसायिक वापरासाठीच्या वस्तूंचा समावेश होतो.

जसे की स्वयंपाक घरातील मुलभूत उपकरणे, खेळणी, साधने, संगीत उपकरणे, मोबाईल फोन, लॅपटॉप यासारख्या माहिती आणि दळणवळण तंत्रज्ञान (ICT) वस्तू याव्यतिरिक्त वाहतूक, आरोग्य, सुरक्षा प्रणाली, आणि ऊर्जा निर्मितीसाठीची (फोटोव्होलोटेक) उपकरणे इत्यादी उपकरणांना EEE म्हणतात.(Global Monitor Report 2020)

यांचा वापर वाढत आहे, कपडे आणि फर्निचर सारख्या पारंपारिक वस्तूंना ही आता विद्युत घटक लावले जात आहे. ज्यामुळे जागतिक ई-कचरा निर्मितीत भर पडत आहे. उदाहरणार्थ स्मार्टहोम किंवा स्मार्ट सिटी. जेव्हा EEE उपकरणे त्यांच्या मालकाकडून पुन्हा वापरण्याच्या हेतू नसताना कचरा म्हणून टाकले जाते तेव्हा त्याला ई-कचरा म्हणतात.

ई-कचऱ्याची व्याख्या :

1. " ई-कचरा म्हणजे सर्व प्रकारच्या विद्युत आणि इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे किंवा ज्यांचे भाग जे मालकाने पुनर्वापर करण्याचे उद्देशाशिवाय टाकून दिले आहेत". (StEP 2014)
2. " ई-कचरा म्हणजे अशा इलेक्ट्रिकल आणि इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचा कचरा यामध्ये उपकरणांचे घटक उपघटक समाविष्ट आहेत" (UNEP 2019)



ई-कचऱ्यात घरगुती इलेक्ट्रिक उपकरणे, औद्योगिक उपकरणे, मनोरंजनाची साधने, माहिती-तंत्रज्ञान आणि संवाद साधने, इलेक्ट्रॉनिक आणि विद्युत उपकरणे, ऑफिस आणि वैद्यकीय संबंधित उपकरणे इत्यादींचा समावेश होतो. Global Monitor Report 2017)

युनायटेड नेशन्स इन्स्टिट्यूट फॉर ट्रेनिंग अँड रिसर्च (UNITAR) ने अलीकडेच ग्लोबल ई-कचरा मॉनिटर अहवाल 2024 प्रसिद्ध केला आहे, ज्यामध्ये असे नमूद करण्यात आले की, जगातील इलेक्ट्रॉनिक कचऱ्याचे उत्पादन ई-कचरा पुनर्वापरापेक्षा पाचपट जास्त गतीने वाढत आहे. ई कचरा जगभरातील सर्वात वेगाने वाढणाऱ्या प्रदूषण समस्यांपैकी एक आहे.

ई-कचरा निर्मितीशी संबंधित आकडेवारी :

तांत्रिक प्रगती, वाढलेला उपभोग, मर्यादित दुरुस्ती पर्याय, कमी जीवन काळ आणि अपुरी ई-कचरा व्यवस्थापन पायाभूत सुविधांमुळे ई-कचऱ्याच्या प्रमाणात होणारी वाढ अधिकृतपणे गोळा केलेल्या आणि पुन्हा चक्रिकरण केलेल्या कचऱ्याच्या वाढीपेक्षा जास्त आहे. ग्लोबल ई-कचरा मॉनिटर 2024 अहवालानुसार जागतिक स्तरावर 2022 मध्ये 62 दशलक्ष टन ई-कचरा तयार झाला. जो प्रति व्यक्ती 7.8 किलो इतका आहे. 13.8 दशलक्ष टन ई-कचरा गोळा करण्यात आला होता जो 1.7 किलो प्रति व्यक्ती इतका आहे व त्यापैकी पुनर्वापराचा दर 22.3 टक्के एवढा होता.

अलीकडील वर्षांमध्ये भारतात ई कचऱ्याच्या निर्मितीत लक्षणीय वाढ झाली आहे . ग्लोबल ई- कचरा मॉनिटर 2024 च्या अहवालानुसार 2021- 22 मध्ये देशात सुमारे 4.137 दशलक्ष टन ई- कचरा निर्माण झाला जो 2.9 किलो प्रति व्यक्ती इतका होता आणि 59.6 लक्ष टन ई-कचरा गोळा करण्यात आला .

आर्थिक विकास आणि ई कचरा निर्मितीतील संबंध :

जगात प्रत्येक देश सर्व समावेशक व वेगवान अर्थव्यवस्थेचा धोतक म्हणून अग्रेसर होण्याचा प्रयत्न करत आहे. केवळ कृषी, औद्योगिक आणि सेवा क्षेत्रांचा विकास होत आहे, असे नाही तर इतरही क्षेत्रांचा विकास हा उच्च पातळीवर होताना दिसत आहे. तंत्रज्ञानाच्या वेगवान विकासाकरिता इलेक्ट्रिक आणि इलेक्ट्रॉनिक उद्योग तीव्र गतीने वाढताना दिसत आहेत. कुठलाही देश जेव्हा जितका जास्त विकसित होतो. आणि उच्च उत्पन्न गटात मोडतो तितकाच तीव्र गतीने त्या देशात ई-कचऱ्याची निर्मिती होत आहे. ही वास्तविकता अमान्य करता येणार नाही. जगात मानवापेक्षा इलेक्ट्रॉनिक उपकरणाची संख्या खूप जास्त वाढली आहे. ग्लोबल ई-वेस्ट मॉनिटर 2024 या अंकात वापरलेली आकडेवारी दर्शवते की उच्च उत्पन्न असलेल्या देशांमध्ये प्रतिव्यक्ती सरासरी 109 EEE वस्तू आहेत. तर कमी उत्पन्न असलेल्या देशांमध्ये हा आकडा खूपच कमी महणजे प्रति व्यक्ती केवळ 4 वस्तू.

पुढील दोन सारणींचा उपयोग करून आर्थिक विकास आणि ई-कचरा यामधील संबंध दाखवण्याचा प्रयत्न करण्यात आलेला आहे.



सारणी क्र. 1

सारणी क्र. 2

जागतिक स्तरावर ई कचरा निर्माण करणारे प्रथम दहा देश		
Rank	Country	E-waste generated (KT)
1 st	China	10121
2 nd	USA	6981
3 rd	India	3230
4 th	Japan	2569
5 th	Brazil	2143
6 th	Russia	1631
7 th	Indonesia	1618
8 th	Germany	1607
9 th	UK	1598
10 th	France	13602
Source – Global E-waste Monitor Report 2024		

जागतिक स्तरावर उच्च जीडीपी असणारे प्रथम दहा देश	
Rank	Country
1 st	USA
2 nd	China
3 rd	Germany
4 th	India
5 th	Japan
6 th	UK
7 th	France
8 th	Italy
9 th	Russia
10 th	Canada
Source – https://www.imf.org > publications > weo	

वरील तक्त्यावरून असे दिसून येते की उच्च जीडीपी असणारे प्रथम दहा देश व ई-कचरा निर्माण करणारे प्रथम दहा देश हे सारखेच असून आर्थिक विकास आणि ई-कचरा निर्मिती यात धनात्मक संबंध आहे.

भारतातील ई कचरा व्यवस्थापन नियम :

कचरा व्यवस्थापन करण्यासंबंधीचे आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील संस्था आणि करार 1970 च्या काळा पासून दिसून येत आहेत. यात चक्रीय अर्थव्यवस्था, 1990 पासूनचे EPR धोरण, बेसेल कन्वेंशन (1989), COP conference of parties, StEP, UNITAR, इत्यादी आहे.

भारताने देखील ई कचरा व्यवस्थापनाकरिता अनेक नियम व धोरणे स्थापित केलेली आहे. 2011 पासून ई कचऱ्याची योग्य अंमलबजावणी आणि नियंत्रण करण्यासाठी आवश्यक कायदा लागू करणारा भारत हा दक्षिण आशियातील एकमेव देश आहे. (Global E Waste Monitor Report 2020) भारतात पर्यावरण, वन व हवामान बदल मंत्रालय ई कचरा संबंधित धोरण व कायदे तयार करते त्याचप्रमाणे केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळ (CPCB), राज्य प्रदूषण नियंत्रण मंडळ (SPCB), प्रदूषण नियंत्रण समित्या (PCCs), स्थानिक स्वराज्य संस्था/ नगरपालिका, महानगरपालिका या कायदांची अंमलबजावणी करतात.

ई-कचरा (व्यवस्थापन) नियम, 2016 :



हे 1 ऑक्टोबर 2016 पासून लागू झाले आहेत. या नियमांतील प्रमुख तरतुदी पुढीलप्रमाणे आहेत.

1. उत्पादक, निर्माता, ग्राहक, मोठे ग्राहक (Bulk Consumers), संकलन केंद्रे, विक्रेते, ई-रिटेलर, नूतनीकरण करणारे (Refurbishers), विघटक (Dismantlers) आणि पुनर्चक्रण करणारे (Recyclers) यांचा समावेश या नियमात करण्यात आला आहे.
2. विस्तारित उत्पादक जबाबदारी (EPR) व्यवस्थेनुसार, उत्पादकांनी CPCB कडून EPR परवानगी घेणे व त्यांच्या विघटक/पुनर्चक्रण करणाऱ्यांचा तपशील सादर करणे आवश्यक आहे.
3. अधिसूचित विद्युत व इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे (EEE) एकूण 21 असून ती अनुसूची-I मध्ये नमूद आहेत.

इ कचरा व्यवस्थापन नियम 2022 :

हे नियम 1 एप्रिल 2023 पासून लागू झाले असून त्यांनी 2016 चे नियम बदलले आहेत. या नव्या नियमांद्वारे ई-कचरा पुनर्चक्रणासाठी नवीन EPR व्यवस्था सुरू करण्यात आली आहे. त्यांची प्रमुख वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे:

1. या नियमा अंतर्गत निर्माता, उत्पादक, नूतनीकरण करणारे, विघटक आणि पुनर्चक्रण करणाऱ्यांना CPCB विकसित ऑनलाइन पोर्टलवर नोंदणी करणे अनिवार्य आहे.
2. पूर्वीची परवानगी व्यवस्था रद्द करून ऑनलाइन नोंदणी प्रणाली लागू करण्यात आली.
3. अनुसूची-I विस्तारित करून आता 106 प्रकारची EEE, EPR अंतर्गत समाविष्ट करण्यात आली आहेत.
4. अधिसूचित EEE च्या उत्पादकांना वार्षिक ई-कचरा पुनर्चक्रण लक्ष्ये देण्यात आली आहेत. ही लक्ष्ये 2023-24 व 2024-25 साठी 60%, 2025-26 व 2026-27 साठी 70%, आणि 2027-28 व 2028-29 व पुढील वर्षासाठी 80% अशी निश्चित करण्यात आली आहेत.
5. सौर पीव्ही मॉड्यूल्स/पॅनेल्स/सेल्स यांच्या व्यवस्थापनाचा समावेश नव्या नियमांत करण्यात आला आहे.
6. EPR प्रमाणपत्रांची निर्मिती व व्यवहार यासाठी तरतूद करण्यात आली आहे.
7. नियमांच्या अंमलबजावणीवर देखरेख करण्यासाठी स्टीयरिंग कमिटी स्थापन करण्याची तरतूद आहे.

2022 च्या ई कचरा व्यवस्थापन नियमांचा मुख्य उद्देश ई-कचरा व्यवस्थापन प्रक्रियेला डिजिटल बनवणे आणि त्यामध्ये पारदर्शकता वाढवणे हा आहे.

ई-कचरा व्यवस्थापनासाठी कागदोपत्री नियम किंवा धोरण तयार करून चालणार नाही. तर मानवी वर्तनाला परिवर्तित करणारे उपयुक्त असे तंत्र स्वीकारण्याची भारताला गरज आहे. आणि त्याकरीता चक्रीय अर्थव्यवस्था ही एक उपयुक्त प्रणाली आहे.

भारतातील ई कचरा व्यवस्थापन मॉडेल व चक्रीय अर्थव्यवस्थेचे मॉडेल यातील संबंध :

भारतात ई कचराशी संबंधित विविध धोरणे व नियम अमलात आणताना चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या



भूमिकेला केंद्रस्थानी ठेवण्यात आलेले आहे. ज्यामुळे सुलभ, कार्यक्षम आणि शाश्वतता प्रदान करणारे तंत्र आत्मसात करून आपल्याला प्रदूषण मुक्त भारताची निर्मिती करता येईल. वर्ष 2024 ची स्वच्छ सर्वेक्षण मिशन करिता Reduce, Reuse आणि Recycle ही theme निर्धारित करण्यात आली आहे. जी चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या तत्वावर आधारित आहे. भारत सरकार पर्यावरण, वन आणि जलवायू परिवर्तन मंत्रालया द्वारा ई कचरा व्यवस्थापना करिता चक्रीय अर्थव्यवस्थेचा अवलंब विविध योजना राबवून करत आहे. यापैकी काही योजनांचा संक्षिप्त आढावा पुढीलप्रमाणे आहे

1. विस्तारित उत्पादक जबाबदारी (EPR) :

वाढत्या औद्योगिकीकरणामुळे आणि ग्राहकांच्या मागणीत झालेल्या वाढीमुळे जगभर ई कचऱ्याचे प्रमाण वाढत आहे. या समस्येवर उपाय म्हणून विस्तारित उत्पादक जबाबदारी ही संकल्पना पुढे आली.

विस्तारित उत्पादक जबाबदारीला आणखी मजबुती देण्याकरिता उत्पादक जबाबदारी संघटना नावाची एक नवीन व्यवस्था निर्माण करण्याची शिफारस करण्यात आली आहे. ज्यामध्ये EPR ही एक व्यावसायिक संस्था आहे. जी ई कचऱ्याचे पर्यावरण अनुकूल व्यवस्थापन करण्यासाठी निर्माण झालेल्या कचऱ्याचे संकलन आणि विल्हेवाटाची जबाबदारी निर्मात्यांवर एकत्रितपणे किंवा वैयक्तिक रित्या सोपवते. केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळानुसार भारतात 51 नोंदणीकृत उत्पादक जबाबदारी संघटना आणि 1703 अधिकृत विस्तारित उत्पादक जबाबदारी संस्था आहेत. भारतात 400 अधिकृत डीसमेंटलर्स आणि 1068542.7 मॅट्रिक टन प्रतिवर्षी क्षमता असलेले रिसायकलर्स आहेत. (CPCB: annual report 2022-23)

EPR प्रणाली हे चक्रीय अर्थव्यवस्थेचाच एक भाग म्हणून समोर आलेली आहे. जगभरातील विविध देश या प्रणालीचा वापर 1990 पासूनच करत आहे. भारतामध्ये देखील केंद्रीय प्रदूषण नियमक मंडळ द्वारे जाहीर करण्यात आलेल्या सूचना व मार्गदर्शक तत्वांमध्ये देखील EPR प्रणालीला केंद्रीय महत्त्व प्राप्त झालेले आहे.

2. LiFE मिशन (Lifestyle for Environment) :

भारताला मोठ्या प्रमाणावर वर्तन बदल कार्यक्रम राबवण्याचा समृद्ध अनुभव आहे. जग जिथे धोरणे व नियमांवर लक्ष केंद्रित करत आहे तिथे भारताने सामूहिक कृतीच्या ताकदीचा वापर करून गुंतागुंतीच्या समस्या सोडवण्यात यश मिळवले आहे. याच संकल्पनेवर आधारित 1 नोव्हेंबर 2021 रोजी ग्लासगो येथे झालेल्या COP26 परिषदेत पंतप्रधान नरेंद्र मोदी यांनी LiFE ही संकल्पना मांडली "अविचारी व विनाशकारी उपभोग ऐवजी जागरूक व विचारपूर्वक वापर" या माध्यमातून पर्यावरणाचे संरक्षण व संवर्धन करणे.

या उपक्रमाचा उद्देश व्यक्ती व समुदायांना निसर्गाशी सुसंगती आणि निसर्गाला हानी न पोहोचवणारी जीवनशैली स्वीकारण्यासाठी प्रवृत्त करणे आहे. आणि त्याचा प्रसार करण्यासाठी कटीबद्ध असलेल्या व्यक्तींचे जागतिक जाळे तयार करण्यात येणार आहे. अशी जीवनशैली स्वीकारणाऱ्यांना Pro-Planet-People म्हणून ओळखले जाईल. P3 समुदायाच्या माध्यमातून पर्यावरण पूरक वर्तन, स्वयंस्फूर्त आणि आत्मनिर्भर बनणारी एक



परिसंस्था निर्माण करण्याचा या मिशनचा उद्देश आहे. मिशन लाईफ हे लाईफच्या दृष्टिकोनाला मोजता येईल. अशा परिणामांमध्ये रूपांतरित करण्यासाठी तयार करण्यात आले आहे. 2022 ते 2028 या कालावधीत किमान 1 अब्ज भारतीय व जागतिक नागरिकांना वैयक्तिक आणि सामूहिक कृतीसाठी प्रेरित करणे हा याचा उद्देश आहे. भारतामध्ये 2028 पर्यंत किमान 80% गावे आणि शहरी स्थानिक स्वराज्य संस्थाना पर्यावरण पूरक बनवण्याचे लक्ष्य आहे. भारताच्या स्वातंत्र्याच्या 75 व्या वर्षानिमित्त 7 विभागांमध्ये 75 वैयक्तिक लाईफ कृतींची यादी तयार करण्यात आली आहे. त्यामध्ये ई-कचरा कमी करण्याकरिता क्रमांक 72 ते 75 अशा स्वरूपाच्या 4 कृती देण्यात आलेल्या आहे.

कृती क्रमांक 72 - इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे फेकून न देता दुरुस्त करून वापरणे, कृती क्रमांक 73-जुनी उपकरणे जवळच्या रीसायकलिंग केंद्रात देणे, कृती क्रमांक 74- रिचार्जेबल लिथियम सेल्स वापरणे, कृती क्रमांक 75 - पेन ड्राईव्ह/ हार्ड ड्राईव्ह ऐवजी क्लाउड स्टोरेज चा वापर करणे, (Mission LiEF 2023) या मिशन अंतर्गत व्यक्तींना त्यांच्या दैनंदिन जीवनात साधे बदल स्वीकारण्यास प्रवृत्त केले जाईल.

3. इको मार्क योजना :

पर्यावरण पूरक उत्पादनांना प्रोत्साहन देऊन अप्रत्यक्षपणे कचरा कमी करणे आणि शाश्वत उपभोगाला चालना देणे हा या योजनेचा उद्देश आहे. भारतामध्ये इकोमार्क योजना 1991 ला सुरू करण्यात आली. ही योजना पर्यावरण, वन व हवामान बदल मंत्रालय यांच्या मार्गदर्शनाखाली राबविली जाते. त्याचबरोबर भारतीय मानक ब्युरो व केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळ यांच्या संयुक्त विद्यमाने ही योजना सुरू करण्यात आली. या योजनेचे प्रमुख उद्दिष्टे पर्यावरणास अनुकूल उत्पादनांना प्रोत्साहन देणे, प्रदूषण व कचरा कमी करणे, शाश्वत उत्पादन व उपभोगाला चालना देणे, ग्राहकांमध्ये पर्यावरणीय जागरूकता वाढवणे. त्याकरिता इकोमार्क चिन्हांचे महत्त्व लक्षात घेऊन कार्बन उत्सर्जन कमी करणाऱ्या व नैसर्गिक संसाधनांचे संवर्धन घडून आणणाऱ्या उपकरणांकरिता हे चिन्ह वापरले जाते. CPCB द्वारे अधिसूचित करण्यात आलेल्या नव्या नियमा द्वारे ही योजना Lifestyle for Environment या मोहिमेची सूसंगत करण्यात आली आहे.

इको मार्क साठीचे निकष Cradle- to-Grave दृष्टिकोनावर आधारित आहेत. म्हणजेच कच्च्या मालाच्या उत्खननापासून उत्पादन, वापर आणि अंतिम विल्हेवाटीपर्यंत संपूर्ण जीवनचक्राचा विचार केला जातो. ठरवलेल्या पर्यावरणीय निकषांबरोबरच भारतीय मानकांनुसार गुणवत्ता आवश्यकता पूर्ण करणाऱ्या उपभोक्ता वस्तूंना इकोमार्क लेबल प्रदान केले जाते. असे इको मार्क असलेले उत्पादन ग्राहकांसाठी पर्यावरण पूरक आणि गुणवत्तेची खात्री देणारे मानले जाते. या योजनेमुळे पर्यावरणस्नेही उत्पादनांची सहज ओळख पटते. जे उत्पादन निर्मिती, वापर किंवा विल्हेवाट या कोणत्याही टप्प्यावर पर्यावरणाला होणारी हानी लक्षणीयरीत्या कमी करते. (Eco-Mark Scheme)

4. अनौपचारिक क्षेत्र समावेशन योजना :

देशातील ई कचरा पुनर्चक्रण क्षेत्र औपचारिक करण्यासाठी केंद्र सरकारने अनेक पावले उचलली आहेत.



ई-कचरा व्यवस्थापन नियम 2016 अंतर्गत विघटन व पुनर्चक्रण करणाऱ्या युनिट्स ना संबंधित राज्य प्रदूषण नियंत्रण मंडळे /प्रदूषण नियंत्रण समित्या यांच्याकडून अनिवार्य परवानगी घेणे बंधनकारक करण्यात आले आहे. जात आहे.

5. राष्ट्रीय संसाधन कार्यक्षमता धोरण (National Resource Efficiency Policy NREP) :

ई-कचऱ्याचे व्यवस्थित संकलन आणि पुनर्निविनीकरण केल्यास ई-कचऱ्यामध्ये समाविष्ट असलेल्या मूल्यवान धातूंचा पुनरुपयोग होऊन पर्यावरणावरील दाब कमी होऊ शकतो. त्याकरिता चक्रीय अर्थव्यवस्था हा एक सर्वोत्तम उपाय असून भारताने चक्रीय अर्थव्यवस्थे अंतर्गत 2019 मध्ये राष्ट्रीय संसाधन कार्यक्षमता धोरण जाहीर केले. हे धोरण नीती आयोग यांच्या मार्गदर्शनाखाली पर्यावरण, वन व हवामान बदल मंत्रालय अंतर्गत कार्यरत आहे. NREP 2019 खालील तत्वांवर आधारित आहे.

1. शाश्वत विकास उद्दिष्टे साध्य करण्याच्या दृष्टीने प्राथमिक नैसर्गिक संसाधनांच्या वापरात शाश्वत पातळीपर्यंत घट करणे.
2. संसाधन कार्यक्षम व चक्रीय अर्थव्यवस्था द्वारे कमी सामग्रीतून अधिक मूल्य निर्मिती करणे.
3. कचरा निर्मिती कमी करणे.
4. साहित्य/ संसाधन सुरक्षितता सुनिश्चित करणे.
5. पर्यावरण संरक्षण आणि पुनरस्थापनेस उपयुक्त अशा रोजगार संधी व व्यवसाय मॉडेल्सची निर्मिती करणे.

संसाधन कार्यक्षमतेमुळे शाश्वत विकासाच्या आर्थिक, सामाजिक आणि पर्यावरणीय विकास साध्य करण्यास मदत होते. कमी सामग्री वापरामुळे खर्चात मोठी बचत, खान कामामुळे होणाऱ्या सामाजिक संघर्षामध्ये घट, रोजगार संधीमध्ये वाढ, हवामान बदल व पर्यावरणीय क्षीणतेत घट तसेच शाश्वत उपभोग व उत्पादन पद्धतीकडे संक्रमणाला चालना देण्यासाठी मोठी क्षमता या धोरणात दिसून येते.(Oneplanet network 2019)

निष्कर्ष :

लोक नवीन वस्तू खरेदी करतात आणि जुनी वस्तू घरीच ठेवतात किंवा फेकून देतात कारण त्यांना त्यातील धोकादायक रसायनाची माहिती नाही. इलेक्ट्रॉनिक वस्तूंमध्ये हजारो घटक असतात काही विषारी तर काही मूल्यवान त्यामुळे ई-कचरा व्यवस्थापन हे आवश्यक आहे. भारत सरकारने ई-कचरा व्यवस्थापनाकरिता नियम बनवलेले आहेत. परंतु त्या नियमांची योग्य अंमलबजावणी दिसून येत नाही. ई- कचरा व व्यवस्थापन यासंबंधीची जागरूकता देखील कमी आहे. भारतात अधिकांश ई-कचरा अनौपचारिक क्षेत्रामध्ये हाताळला जातो. याकरिता एक वर्तनात्मक मॉडेल ची गरज आहे. चक्रीय अर्थव्यवस्था चा अवलंब करून आपण आपल्या जीवनशैलीत सकारात्मक बदल घडवून आणू शकतो. तयार करा-वापरा- फेका या संस्कृती ऐवजी वापरा आणि त्याचा पुनर्वापर करा ही चक्रीय संस्कृती आपल्याला ई-कचरा व्यवस्थापन शिकवते.

चक्रीय अर्थव्यवस्थेचे मॉडेल हे दीर्घकालीन असून दीर्घ जीवन चक्रांचा समावेश करणारे आहे. उच्च



दरजाचे पुनर्चक्रण व आयुष्य संपलेली उत्पादने ही पुढील वापरासाठी मौल्यवान ठरतात यात संसाधनाचा वापर कमीत कमी करणे व पृथ्वीवरील दुर्मिळ घटकांची बचत करणे, कच्च्या मालाचा उच्च दर्जा राखणे आणि पुनर्वापर करणे यांसारखे तत्वांना अंगीकारून भारतातील तरुण लोकसंख्या आपल्या आरोग्याचे आणि पर्यावरणाचे संरक्षण करू शकेल. ई-कचरा ही समस्या नसून संधी आहे. ही दृष्टी विकसित करणे गरजेचे आहे.

भारताची ई-कचरा व्यवस्थापनासाठी विविध नियम योजना व धोरणे राबविली जात असून त्याचे मूळ हे चक्रीय अर्थव्यवस्थेत आहे. EPR नियम, लाइफ मिशन, इकोमार्क योजना या सर्वांची प्रभावी अंमलबजावणी ही जनजागृती यावर आधारित आहे. चक्रीय अर्थव्यवस्था हे भारताला शाश्वत विकासाच्या दिशेने नेणारे एक महत्त्वपूर्ण पाऊल असून ई-कचरा सारख्या मोठ्या समस्येचे निराकरण चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या अवलंब केल्याने होऊ शकते. चक्रीय अर्थव्यवस्थेच्या माध्यमातून भारताची आर्थिक व पर्यावरणीय क्षमता वाढविली जाऊ शकते. त्याकरिता माननीय पंतप्रधान नरेंद्र मोदी यांनी मांडलेले LIEF हे मिशन कारगर ठरणार आहे. भारताने सामूहिक कृतीच्या ताकदीचा वापर करून अनेक गुंतागुंतीच्या समस्या सोडवण्यात यश मिळविले आहे. परिपत्रक अर्थव्यवस्थेमुळे 2030 पर्यंत सुमारे 14 लाख कोटी रुपयांची अतिरिक्त खर्च बचत होऊ शकते. संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) नुसार जर जगातील 8 अब्ज लोकांपैकी म्हणजे प्रत्येकी 8पैकी 1 व्यक्तीने दैनंदिन जीवनात पर्यावरण पूरक सवय स्वीकारल्या तर जागतिक कार्बन उत्सर्जनात सुमारे २० % पर्यंत घट होऊ शकते. जर ई-कचरा सारख्या समस्ये वर तातडीने उपाययोजना न केल्यास २०५० पर्यंत जागतिक अर्थव्यवस्थेच्या GDP मध्ये सुमारे 18 टक्क्यांपर्यंत घट होऊ शकते. चक्रीय अर्थव्यवस्थेला एक पर्यावरण पूरक जीवनशैलीकडे नेणारी मोहीम बनवून आपण जनआंदोलनात करू शकतो अशा प्रकारे भारत जागतिक स्तरावर संसाधन कार्यक्षम राष्ट्र म्हणून उदयास येऊ शकतो.

संदर्भसूची :

- United nation (2010), definition of E-waste <https://www.un.org/en/>
- StEP, [accessed 02.06.2014]. What Is E-Waste? <https://www.wrforum.org/step-2/>
- Circular economy introduction (2015) <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
- Eco-Mark Scheme (2017) available from <https://cpcb.nic.in/eco-scheme/>
- UNITAR. (2020). Global E waste Monitor Report. <https://unitar.org/>
- Oneplanet network (2020) , National Resource Efficiency Policy,2019(Draft) <https://www.oneplanetnetwork.org/knowledge-centre/policies/national-resource-efficiency-policy-2019-draft>
- Extended producer responsibility (EPR) Electronic Trading & settlement platform



(EPREPT 2022)

<https://cpcb.nic.in/openpdf.php?id=TGF0ZXN0RmlsZS80MzBfMTczNTYzNzY5NI9tZWRpYXBob3RvMTM5ODcucGRm>

- Jacqueline Cramer (2022) "Building a Circular future, Ten takeaways for global changemaker"available from <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/building-a-circular-future-jacqueline-cramer-amsterdam-economic-board.pdf>
- Central Pollution Control Board (2022), E-Waste Management, Rules and Amendments <https://p.gov.in/proc/E-Waste-Management-Rules-2022-English.pdf>
- Broucher Mission LiEF pdf (2022) https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2022-11/Mission_LiFE_Brochure.pdf
- माहोरे समित (2022). ई-कचरा समस्येची संधी, परिवर्तनाचा वाटसरू, अंक 1ला, वर्ष 22 वे, पुणे.
- माहोरे समित., माहोरे आर.वाय., ढोबळे संजय.(2023) मध्ये "इलेक्ट्रॉनिक कचऱ्याचे अर्थशास्त्र, नकारात्मक बाह्य परिणामांचा समालोचनात्मक आढावा आणि चक्रीय अर्थव्यवस्था",360 डिग्री वेस्ट मॅनेजमेंट वोल्युम
- Mission LiEF - Reduce E-Waste (2023)<https://cpcb.nic.in/mission-life-reduce-e-waste/>
- EPR rules and policies (2023) <https://cpcb.nic.in/all-epr-portals-of-cpcb/>
- European Parliament (2023), Circular economy: definition, importance and benefits - European Parliament".://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits
- https://www.greif.com/linear-vs-circular-economy/?gad_source=1&gad_campaignid=23075545563&gbraid=0AAAAAC94jvoVYAsb5R2NvdVRYw63glo-3&gclid=CjwKCAiA3rPKBhBZEiwAhPNFQF-iaocghj4yw-9dRWRi8tzHTXsTXlImbezHO2s0AHcOapHNH6hd_NhoC1KcQAvD_BwE
- https://www.tomra.com/news-and-media/feature-articles/what-is-the-circular-economy?utm_term=circular%20economy&utm_campaign=Brand+Awareness+Campaign+-+Search+PPC&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=6753999297&



hsa_cam=22770217678&hsa_grp=185866247887&hsa_ad=762553020393&hsa_sr
c=g&hsa_tgt=kwd-
295202280626&hsa_kw=circular%20economy&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hs
a_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=22770217678&gbraid=0AAAAA9Tgn
pMuHK_h26CXTDv33WtybfTZ1&gclid=CjwKCAiA3rPKBhBZEiwAhPNFQFPJ
EWRAFkeli1bMSIicHRsMsOlt3MXDSeeBNl6AgJtMv0DBSYifzRoCI8oQAvD_
BwE

- Chung & Phuong (2023) “Linear or circular Economy : A Review of Theories Practices, and Policy Recommendations for Vietnam” Vietnam Journal of Agricultural Science <https://doi.org/10.31817/vjas.2023.6.3.02> page no. 1832-1845
- UNITAR. (2024). Global E waste Monitor Report. <https://unitar.org/>
- Pallavi Chinchkhede (2024) “Circular Economy Approches in E-Waste Management” Journal of communication of Finance Vo 1

