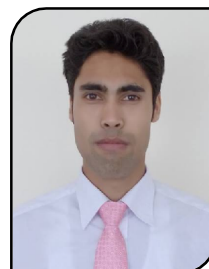


# विद्युतीय फोहोर: एक टड्कारो विश्वव्यापी समस्या



- भोजेन्द्र बस्नेत \*

## विद्युतीय फोहोरसम्बन्धी केही तथ्यहरू

- विश्वमा प्रतिवर्ष २० देखि ५० मिलियन मेट्रिक टन विद्युतीय फोहोर (e-waste) सिर्जना हुन्छ ।
- ८० देखि ८५ प्रतिशत विद्युतीय उत्पादन कि त फोहोरसँगै ल्याण्डफिल्डसाइटमा फ्याँकिन्छ कि त बालिन्छ, जसबाट वातावरणमा प्रदुषणको ठूलो असर निम्तने गर्दछ ।
- विश्वमा उत्पादन हुने विद्युतीय फोहोरको ७० प्रतिशत हिस्सा चीन पुग्ने गरेको छ ।
- ९५% ई-वेष्ट पुनः चक्रण (Recycle) गर्न मिल्ने भएता पनि अहिले विश्वमा करिव १२.५ प्रतिशतमात्र ई-वेष्ट पुनःचक्रण भइरहेको छ ।
- १ मिलियन ल्यापटप पुनःचक्रण गर्दा यसबाट अमेरिकाका करिव ३६५७ घरपरिवारले वार्षिक रूपमा खपत गर्ने उर्जा बचत गर्न सकिन्छ ।
- सेलफोनलगायत अन्य विद्युतीय वस्तुहरूमा सुन, चाँदीजस्ता बहुमूल्य धातुहरूको प्रयोग गरिएको हुन्छ । फोनहरूमा प्रयोग गरेको बहुमूल्य धातुहरूको मात्रै मूल्य निकाल्दा प्रत्येक वर्ष अमेरिकाको ६० मिलियन डलरभन्दा बढी त्यत्तिकै खेर जाने गरेको छ ।
- एउटा कम्प्युटर (मनिटरसहित) उत्पादन गर्दा २४४.४८ किलोग्राम फोसिल फ्यूल, २१.७७ किलोग्राम केमिकल्स र १,५०० किलोग्राम पानी आवश्यक पर्छ ।

## विषय प्रवेश

एक्काईसौं सताव्दीसम्म आइपुग्दा विज्ञान र प्रविधिको क्षेत्रमा भएको चमत्कारिक विकासले मानिसको दैनिक जीवन अत्यन्तै सहज तुल्याएको छ । संसारमा आजसम्म जे जति आविष्कारहरू भएका छन्, यो निरन्तरको खोज र अनुसन्धानकै कारण सम्भव भएको हो । जुनसुकै कार्यका लागि पनि आधुनिक यन्त्र तथा उपकरणको सहायता लिन सक्ने अवस्थामा मानिस पुगेकोले विज्ञान र प्रविधिको विकासलाई जीवनयापनसँग जोडेर हेर्दा जीवनशैली परिवर्तनमा कोसेढुङ्गा नै सावित भएको मान्नुपर्छ । यसले मानवीय भूमिका केही खुम्चयाए पनि समग्र कार्यसम्पादन छिटो, छरितो हुने भएको छ भने

\* लेखक वातावरण विभागमा कार्यरत हुनुहुन्छ ।

गुणस्तरीयता समेत बढेको छ । विज्ञान र प्रविधिको विकासले नै संसार विकासको गतिमा अगाडि पुगिसकेको छ, एकाकार भएको छ । विज्ञान र प्रविधिको देन आज मानिसको लागि सहज जीवनको पर्याय बनेको छ । यसबिनाको जीवन अब कल्पनाभन्दा बाहिरको विषय बनिसकेको छ, अपुरो र अधुरो छ । यसको लाभ हामी सबैसमक्ष आइपुगेको छ । साथसाथै दैनिक जीवनमा विद्युतीय उपकरणहरूको प्रयोग नगर्ने मानिस पनि अब फेला पार्न सकिन्न होला ।

विज्ञान र प्रविधिको विकासले एकातिर जीवन पद्धति त सहज भएको छ तर सँगसँगै यसले पुऱ्याउने असर तथा हानीको मात्रा पनि बढ्दै गएको छ । हामीले अपनाउने प्रविधिले मानवजगतमा खुशीमात्र ल्याएको छैन साथसाथै दुःख पनि निम्त्याइरहेको छ । हो, प्रविधिको विकासमा गुण र दोष दुवै छन् । विद्युतीय यन्त्र, उपकरण तथा वस्तुहरू जति प्रयोगकर्ताको लागि सजिलो माध्यमका रूपमा दर्ज हुँदै गएका छन् त्यति नै असुरक्षित र हानिकारक पनि छन् । यसो भन्दैमा यसको प्रयोग नै त्याग्नुपर्ला र ! त्याग्न सकिएला त ? यो पनि सम्भव छैन । बरू तिनीहरूको सुरक्षित तवरले प्रयोग र व्यवस्थापन गर्नेतर्फ सचेत हुनुपर्ने आवश्यकता चाँहि छ । मानवीय जीवन पद्धतिलाई सजिलो बनाउने सबै विद्युतीय यन्त्र, उपकरण र औजारहरू खतरामुक्त र स्वास्थ्यमैत्री छैनन् । यसको असरहरूको अवस्था विश्लेषण गरेर नै यो निष्कर्षमा पुग्न सकिएको हो । यिनीहरूको असुरक्षित प्रयोग तथा काम नलाग्ने भएपछि जथाभावी फ्याँक्नु पनि जीवनमा गम्भीर असर निम्त्याउनु हो भन्नेतर्फ सचेत हुने बेला आएको छ । दिनप्रतिदिन बढिरहेको विद्युतीय फोहोर (E-Waste) उत्पादन र यसको वातावरणीय असरको विषय अहिले विश्वकै टाउको दुखाई बनेको छ । वातावरणीय चुनौतीको सवालमा पनि विद्युतीय फोहोर व्यवस्थापन भीमकाय प्रश्न बनेर खडा भएको छ ।

### के हो विद्युतीय फोहोर ?

विज्ञान र प्रविधिको क्षेत्रमा भएको द्रुतगर विकाससँगै प्रविधिमा आएको सुधारले विद्युतीय सरसामानको प्रयोगमा चाँडोभन्दा चाँडो परिवर्तन हुने क्रम चलिरहेको छ । यस सँगसँगै एउटा प्रविधि छोडेर अर्को अत्याधुनिक प्रविधि अंगीकार गर्ने परिपाटी कुनै पनि देश, समाज हुँदै व्यक्तिसम्म पनि आइपुगेको छ । यसले गर्दा विश्वमा उत्पादन हुने प्रविधियुक्त सरसामान तथा विद्युतीय यन्त्र, उपकरणको फेरबदल चाँडोभन्दा चाँडो हुन थालेको छ । अहिले नेपालीहरूकै लागि पनि विग्रिएको सरसामान मर्मत गर्नुभन्दा नयाँ फेर्नु उचित हुने अवस्था छ । यो सजिलो पनि छ, सस्तो पनि छ । उपभोक्ताको रूचिमा फेरबदलसँगै अर्थशास्त्रको माग र पूर्तिको नियमअनुसार संसारको माग पक्षलाई हेरेर पूर्ति पक्षलाई बढाउँदा नयाँ प्रविधिले पुरानो प्रविधिलाई चाँडोभन्दा चाँडो विस्थापन गरिरहेको छ । यिनै विस्थापित र प्रयोजनबाट हटेका पुराना विद्युतीय सरसामानहरू नै विद्युतीय फोहोर (E-Waste) को रूपमा डङ्गुर लाग्न थालेका छन् ।

खासमा विद्युत शक्तिको आवश्यकता पर्ने जति पनि यन्त्र, उपकरण, डिभाईसहरू छन् तिनीहरू प्रयोग अवधि सकिएपछि विद्युतीय फोहोरको रूपमा परिणत हुन्छन् । टेलिफोन, टेलिभिजन, मोबाईल, कम्प्युटर (एलसिडी, एलइडी तथा सिआरटी मनिटनरसहितका), प्रिन्टर, फोटोकपी मेशिन, रेडियो, क्यामरालगायत विग्रिएर वा अवधि सकिएर काम नलाग्ने भइसकेपछि उत्पादन हुने फोहोर नै विद्युतीय फोहोर हो ।

रेफ्रिजेरेटर, पावर सप्लाई बक्स, चार्ज व्याट्री, डाटा पेन, आइपोड, पेनड्राइभ, ट्यूबलाईट, चिम, एलईडी बत्ती, स्वीचलगायत अन्य सबै इलेक्ट्रोनिक, इलेक्ट्रिकल उपकरणहरू तथा तिनमा प्रयोग हुने

पाटपूर्जाहरू पनि प्रयोगपछि विद्युतीय फोहोरको रूपमा उत्सर्जित हुन्छन् । यिनीहरूलाई नै समग्रमा 'ई-वेष्ट' को रूपमा लिइन्छ ।

### कति खतरनाक छ विद्युतीय फोहोर ?

विद्युतीय फोहोरमा रहेका धातु तथा रसायन वातावरण र मानवीय स्वास्थ्यमा दीर्घकालीन हानी पुऱ्याउने किसिमका हुन्छन् । यसको उचित व्यवस्थापन गर्न नसक्नु र असुरक्षित प्रयोगले मानव स्वास्थ्यमा गम्भीर असर पारिरहेको छ भने वातावरण पनि बिगारिरहेको छ । संसारमा अहिले जसरी रोगब्याधी र मान्छेको मृत्युका अनौठा घटना बढिरहेका छन्, त्यसका पछाडि यी विभिन्न कुराहरू समेत कारण बन्ने गरेका छन् । फरक यति छ, त्यसतर्फ त्यति धेरै हेक्का राख्ने गरेको पाइँदैन । व्यापारिक दृष्टिकोणले ई-वेष्ट पुनःचक्रण राम्रो भए पनि विकासोन्मुख मुलुकहरूमा सावधानी नअपनाउने र सुरक्षाका उपायहरू अवलम्बन नगरिने हुनाले यो ज्यादै प्रत्युत्पादक भइरहेको छ ।

विकासोन्मुख मुलुकका धेरैजसो प्रशोधन केन्द्रहरू अव्यवस्थित र असुरक्षित रहेको पाइन्छ । चिनियाँ प्रशोधन केन्द्रहरूमा सीसा (Pb), क्याडमियम (Cd) लगायत अन्य विशाक्त धातुहरू छुट्याउने रोजगारमा लाखौं मजदुर तल्लीन छन् । घानामा वातावरणीय पक्षमा कुनै हेक्कै नराखी पुराना विद्युतीय सरसामान खोल्ने तथा पगाल्ने गरिन्छ । तिनको स्वास्थ्य अवस्थाको सवाल के होला ? ई-वेष्टमा भएका प्लाष्टिक तथा धातुजन्य यस्ता तत्वहरू बाल्दा डाइअक्सिन तथा फ्यूरानजस्ता अत्यन्तै विशाक्त र हानिकारक ग्याँस निस्कन्छन् ।

त्यस्तै तारको इन्सुलेसन उष्काउने र तामा निकाल्ने, पगाल्ने तथा हाइड्रोक्लोरिक, सल्फ्यूरिकलगायतका कडा अम्ल (Acid) मा गलाउने र पखाल्ने गर्दा हावा, जमिन तथा पानी दुषित बनिरहेको हुन्छ । अनियन्त्रित Burning, Disassembling र Disposal जस्तो प्रशोधनको खुला तरिकाका गम्भीर असरहरू देखा पर्न थालेका छन् । तामा, चाँदी, सुनलगायतका खनिजपदार्थ उत्खनन् गर्नुको सट्टा पुराना विद्युतीय सरसामानको पुनःचक्रण राम्रो मानिए पनि सावधानी अपनाउँने नगरिएकाले मानव स्वास्थ्यका साथै वातावरणमा पनि क्षति पुगिरहेको छ ।

ई-वेष्ट ल्याण्डफिल्डमा अमेरिकाको २ प्रतिशतमात्र प्रतिनिधित्व छ तर यो समग्र जोखिमयुक्त हानिकारक फोहोरको ७० प्रतिशत बराबर हुन आउँछ । अमेरिकी वातावरण संरक्षण एजेन्सीले Cathod Ray Tube (CRT) लाई खतरनाक फोहोरमा राखेको छ, जुन कम्प्युटर तथा टिभीको स्क्रीनको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।<sup>१</sup> १० लाख ल्यापटप पुनःचक्रणमा पठाउँदा यसबाट अमेरिकाका करिब ३,६५७ घरपरिवारले वार्षिक रूपमा खपत गर्ने उर्जा बचत गर्न सकिन्छ ।

एउटा कम्प्युटर (मनिटरसहित) उत्पादन गर्दा २४४.४८ किलोग्राम फोसिल फ्यूल, २१.७७ किलोग्राम केमिकल्स र १,५०० किलोग्राम पानी आवश्यक पर्छ । तौलका आधारमा कम्प्युटरको स्क्रीनमा २० प्रतिशत सिसा हुन्छ ।<sup>२</sup> अमेरिसियम (रेडियोएक्टिभ तत्व), मर्करी, लिथियम, सिसा, क्याडमियम, सिसा, बेरेलियम अक्साइड, Brominated Flame Retardants (BFRs), विभिन्न प्रकारका कडा अम्लहरू, हेक्साभ्यालेन्ट क्रोमियमलगायतका तत्वहरू मानव स्वास्थ्यका लागि अत्यन्तै हानिकारक हुन्छन् ।

ई-वेष्टमा हुनसक्ने खतरनाक रसायन र तिनीहरूले पुऱ्याउनसक्ने हानीलाई यसप्रकार उल्लेख गर्न सकिन्छ ।<sup>३</sup>

### १. सिसा (Lead):

लेड अत्यन्तै खतरनाक प्राकृतिक तत्व हो । हाम्रो शरीरमा यसको सम्पर्क तथा प्रवेशले मष्तिष्क तथा स्नायु प्रणालीमा सोभै असर गर्दछ । लेडका कारण रक्तचाप हुने तथा मुटुसम्बन्धी रोग लाग्ने, मृगौलासम्बन्धी रोग तथा सन्तान उत्पादन नहुने जोखिम रहन्छ । शरीरको रातो रक्तकोशिका मार्ने, हाडमा क्याल्सियमलाई विस्थापन गर्ने हुनाले यसको कमीले तन्तुहरूमा अक्सिजनको कमी हुने गर्दछ । खासगरी पेन्ट्स, रिचार्जबल ब्याट्री, सेरामिकयुक्त भाँडा, स्क्रिन तथा विद्युतीय सर्किट बोर्डमा लेडको धेरै प्रयोग हुन्छ ।

### २. क्याडमियम (Cadmium):

मृगौला, हाड तथा नसासम्बन्धी रोग निम्त्याउन सक्ने क्याडमियम खासगरी रिचार्जबल ब्याट्री, सेमिकण्डक्टर चिप, इन्फ्रारेड डिटेक्टरहरूमा प्रयोग गरिन्छ । त्यस्तै खेलौनाहरूमा तथा चाँदीका गरगहनामा पनि यसको प्रयोग गर्ने गरेको पाइन्छ ।

### ३. पारो (Mercury):

मष्तिष्क, मृगौला, केन्द्रीय स्नायु प्रणालीलाई क्षतिग्रस्त बनाउन सक्ने र शारीरिक मानसिक असन्तुलन ल्याउन सक्ने तथा छालाका रोगहरू निम्त्याउने यो धातुको पनि विद्युतीय उपकरणहरूमा अधिक प्रयोग हुने गरेको छ । थर्मोमिटर, सेन्सर, कम्प्याक्ट फ्लोरिसेन्ट लाइटबल्ब (CFL), स्वीच तथा फ्ल्याट प्यानलहरूमा पारो प्रयोग हुन्छ ।

### ४. हेक्साभ्यालेन्ट क्रोमियम (Hexavalent Chromium):

उच्च विशाक्त र वातावरणीय दृष्टिकोणले हानिकारक मानिने हेक्साभ्यालेन्ट क्रोमियम धातु विशेषगरी स्टीलको ग्याल्भनाइज तथा छाला प्रशोधन केन्द्रमा प्रयोग गरिन्छ । यो निकै खतरनाक यसकारण मानिन्छ कि यसको सम्पर्कबाट क्यान्सर हुनसक्छ ।

### ५. बेरियम (Barium):

मष्तिष्क सुन्निने, तन्तुहरू कमजोर बनाउने र मुटु, कलेजोलाई क्षति पुऱ्याउन सक्ने चाँदी रडको चम्किलो कोमल यो धातु विशेष गरी प्रयोगकर्तालाई विकीरणबाट बचाउन सिआरटी मनिटरको अधिलिप्रयोग गरिन्छ ।

### ६. बेरेलियम (Beryllium):

फोक्सोको क्यान्सर गराउनसक्ने हल्का, कडा, विद्युत र तापको राम्रो सुचालन क्षमता भएको यो धातु कम्प्युटर तथा विद्युतीय सर्किटबोर्ड (Motherboard) मा प्रयोग गरिन्छ ।

### ७. अन्य (Others):

प्राकृतिक रूपमा प्रशस्त मात्रमा पाईने प्लाटिनम ग्रुपका गह्रौं धातुहरू स्मार्ट फोन, आइप्याड र अन्य हाते औजारमा नगन्य मात्रमा प्रयोग गरिएको हुन्छ । त्यस्तै कार्बनको धूलो (विशेष गरी रङ्गिन मसीको रूपमा) मा गह्रौं धातुहरू प्रयोग गरिएको हुन्छ भने विभिन्न विद्युतीय उपकरणहरूमा फस्फोरसलगायत अन्य थुप्रै धातु तथा रसायनहरू पनि प्रयोग गरिएको हुन्छ । यी सबैको प्रत्यक्ष सम्पर्कबाट जीवलाई हानि पुग्ने गर्दछ ।

## एसिया बन्दैछ 'डम्पिङ साइट'

विद्युतीय फोहोर विश्वकै लागि चुनौतीको विषय हो। दैनिक जीवनमा विद्युतीय उपकरणहरूको प्रयोगले सहजता ल्याए पनि यसको स्वास्थ्य तथा वातावरणमा पर्ने असर डरलाग्दो छ। विश्वमा अहिले प्रतिवर्ष २० देखि ५० मिलियन मेट्रिक टन ई-वेष्ट सिर्जना हुन्छ। यस्तो फोहोर उत्पादन वार्षिक ५ प्रतिशतले बढिरहेको छ। यस्तो फोहोरको पुनःचक्रण गर्ने विधि पनि प्रभावकारी र सुरक्षित नभएकोले यसको वातावरणीय असर भन् डरलाग्दो छ। विश्वको सबैभन्दा धेरै ई-वेष्ट उत्पादन गर्ने मुलुक अमेरिका नै हो। तर उसले अहिलेसम्म हानिकारक एवम् जोखिमपूर्ण फोहोरमैलाको अन्तर्देशीय ओसारपसारसम्बन्धी वासेल कन्भेन्सन अनुमोदनसम्म पनि गरेको छैन। वार्षिक ३० लाख टन ई-वेष्ट विभिन्न तरिका अपनाएर अमेरिकाबाट अन्यत्र नै डम्प गर्न पठाइन्छ। प्रत्येक वर्ष अमेरिकाले मात्र ३ करोड कम्प्युटर विस्थापन गर्ने गरेको छ। युरोपमा १० करोड फोन डिस्पोज गर्ने गरिएको तथ्यांक छ। अमेरिकी वातावरण संरक्षण एजेन्सीको अनुमानअनुसार प्रतिवर्ष १० देखि १५ प्रतिशतमात्र विद्युतीय फोहोर पुनःचक्रण (Recycle) हुने गरेको छ। बाँकी कहाँ जान्छ ? ८० देखि ८५ प्रतिशत विद्युतीय फोहोर कि त अन्य फोहोरसँगै फ्याँकिन्छ कि त जलाउने गरिन्छ। यो पनि वातावरणमा प्रदूषणको मुख्य कारण बन्न पुगेको छ।

विद्युतीय फोहोर बढीजसो विकसित मुलुकहरूबाट एसिया र अफ्रिकाका विकासोन्मुख मुलुकहरूमा पठाउने गरिएको छ। एसियाका चीन, मलेसिया, भारत, केन्या तथा धेरै अफ्रिकी मुलुकहरू विद्युतीय फोहोर डम्पिङ गर्ने केन्द्र बनेका छन्। भारतलगायत केही मुलुकहरूमा मोबाईल फोन र कम्प्युटरसहित ई-वेष्टको मात्रा आगामी दशकमा ५०० प्रतिशतले बढ्ने अनुमान छ। ई-वेष्ट आयात प्रतिबन्धका बावजुत पनि चीन विकसित देशहरूका लागि एक प्रमुख ई-फोहोर खरिदकर्ता तथा डम्पिङस्थल बनेको छ। विश्वमा उत्पादन हुने विद्युतीय फोहोरको ७० प्रतिशत हिस्सा विभिन्न तरिकाबाट चीन पुग्ने अनुमान छ। युरोपेली कमिसनले सन् २००५ मा गरेको एक अध्ययनअनुसार बाह्य मुलुकमा जानेमध्ये ४७ प्रतिशत ई-वेष्टको एसियातर्फ illegal shipment हुने गरेको छ।

चीनमा पुनःचक्रणको लागि Mixed Scrap Metal को आयात गैरकानुनी नभएकाले यही नीतिगत छिद्रको फाइदा उठाएर पनि ई-वेष्ट पठाइन्छ। हडकडप्रति बेइजिङको 'एक मुलुक दुई व्यवस्था' नीति रहेको र चिनियाँ नीति लागू नहुने हुनाले प्रमाण-पत्र प्राप्त आयातकर्ताले हडकडमा प्रयोग गरिसकेका (Second Hand) कम्प्युटर तथा ई-वेष्ट आयात गर्ने गर्दछन्। अमेरिका तथा जापानबाट भियतनाम हुँदै ई-वेष्ट चीनको गोज्याउ पुग्ने गरेको छ। भियतनामले वासेल कन्भेन्सन अनुमोदन गरेको भए पनि त्यहाँ पनि पुनःनिर्यातका लागि सेकेन्ड ह्यान्ड विद्युतीय सरसामान आयात प्रतिबन्ध नरहेकाले पनि ई-वेष्टको प्रवाह हुने गरेको छ। चीनले सन् २००१ मा वासेल कन्भेन्सन अनुमोदन गरेयताका १३ वर्षमा ई-वेष्टको व्यवस्थापन तथा ओसारपसार र वातावरण संरक्षणसम्बन्धी विभिन्न कानून, नीति, निर्देशिका र मापदण्ड लागू गरिसकेको छ। तथापि व्यवहारमा भने त्यसको प्रभावकारिता कमै देखिन्छ। स्वास्थ्य र वातावरणीय जोखिम दुवै दृष्टिमा ई-वेष्ट आउनु राम्रो नभए पनि आर्थिक पक्षलाई महत्व दिइएकाले पनि निनियाँ नीति सफल नभएको हुनसक्छ।

## यस्तो छ प्रशोधन र ओसारपसारको अवस्था

विश्वको विद्युतीय थुप्रोको सबैभन्दा धेरै प्रशोधन एसियामा चीन, भारत तथा अफ्रिकी मुलुकहरूमा हुने गरेको छ। यसमा अवैध रूपमा ओसार-पसार गरिएको फोहोरको हिस्सा धेरै छ। चीनको सान्ताउ

क्षेत्रमा अवस्थित गुईउ केन्द्र बृहत् ई-वेष्ट प्रशोधन केन्द्र हो, जसलाई ई-वेष्टको राजधानी पनि भनिन्छ । यो केन्द्रमा १ लाख ५० हजार मान्छे दैनिक १६ घन्टा प्रयोगमा आउने तथा बेचन सकिने पाटपूर्जा खोल्ने तथा छुट्याउने कार्यमा व्यस्त रहन्छन् । यो एउटा उदाहरणमात्र हो । एसिया र अफ्रिकामा यस्ता धेरै ई-डम्पिङ केन्द्रहरू छन् जहाँ विद्युतीय फोहोरको असुरक्षित प्रशोधन हुने गरेको छ । न्यूयोर्कबाट नजिक पर्ने भएकोले अमेरिकाबाट बढीमात्रमा हाइटीमा ई-वेष्ट लैजाने गरिन्छ ।

स्वीट्जरल्यान्डको एक संस्थाको अध्ययन अनुसार घानाले मुख्यतया पश्चिम युरोपबाट प्रत्येक वर्ष प्रयोग भइसकेको २ करोड १५ लाख टन विद्युतीय उपभोग्य सरसामान आयात गर्छ । सन् २०१२ मा विश्वमा ५ करोड टन ई-वेष्ट उत्पादन भएकोमा चीनमा १ करोड १० लाख टन रहेको थियो । एक अमेरिकीको भागमा २९.५ किलोग्राम ई-वेष्ट पर्दछ । युरोपमा जर्मनी सबैभन्दा धेरै विद्युतीय फोहोर उत्पादन गर्ने मुलुकमा गनिन्छ । यसका अतिरिक्त विकसित मुलुकहरूले अल्पविकसित तथा विकासोन्मुख मुलुकहरूमा प्राविधिक सहयोग तथा सहायताका नाममा आफ्नो मुलुकमा प्रयोग भइसकेका कम्प्युटरलगायत थोत्रा विद्युतीय सरसामानहरू तह लगाउने काम गर्ने गरिरहेका छन् । सन् २०१३ मा संयुक्त राष्ट्र संघले गैरकानुनी रूपमा विकासोन्मुख मुलुकहरूमा ई-वेष्ट पठाउने गरिएको भन्दै यसबाट उत्पन्न हुनसक्ने नकारात्मक परिणामबारे सचेत समेत गराएको थियो ।

### फोहोरमात्र हो कि मोहोर पनि ?

प्रभावकारी व्यवस्थापन गर्न नसकेको विद्युतीय फोहोर हानिकारक र जोखिमपूर्ण छ । तर यसको पुनःचक्रण गरेर संसारका कतिपय मुलुकहरू मालामाल बनेका छन् भने यसबाट प्राकृतिक तत्वहरूको दोहनमा पनि कमी आएको छ । कतिपय ई-वेष्टमा बहुमूल्य धातु तथा तत्वहरूसमेत हुन्छन् । सेलुलर फोनलगायत अन्य विद्युतीय वस्तुहरूमा सुन, चाँदीजस्ता बहुमूल्य धातुहरूको प्रयोग गरिएको हुन्छ । विद्युतीय उपकरणको मदरबोर्डमा पनि सुन, चाँदी, तामा, प्लाटिनमजस्ता धातुको प्रयोग हुन्छ । जटिल विद्युतीय परिपथमा ६० वटासम्म धातु तथा तत्वहरूको प्रयोग गरिएको हुन्छ । फोनहरूमा प्रयोग गरेको बहुमूल्य धातुहरूको मूल्य निकाल्दा प्रत्येक वर्ष पुराना सामानमा अमेरिकाको ६ करोड डलरभन्दा बढी खेर जाने गरेको देखिन्छ । त्यसैले पुनःचक्रण गर्न सके यो फोहोर तह लगाउने उपायमात्र होइन मोहोर कमाउने गतिलो माध्यम पनि हो । पछिल्लो समय यो रणनीति अंगीकार गरेर नै चीन मालामाल भएको छ । तर यस्तो फोहोरको पुनःचक्रण गर्ने उद्योगहरू वातावरणीय मापदण्डअनुरूपका भने हुनुपर्दछ । तिनका उत्पादन प्रयोगकर्ताका निम्ति सुरक्षित, भरपर्दो र स्वास्थ्यमैत्री पनि हुनु जरुरी छ ।

### नेपालको अवस्था पनि उस्तै

विद्युतीय फोहोर (E-waste) को समस्या र असुरक्षाको खतराबाट नेपाल पनि अछुतो छैन । नेपालमा जनस्वास्थ्य तथा वातावरण केन्द्रले गरेको पछिल्लो अध्ययनअनुसार २०७३ सालसम्ममा टेलिभिजनजन्य फोहोरमात्रै वार्षिक ४२ लाख ४९ हजार किलो नाघ्ने अनुमान छ । त्यस्तै कम्प्युटरजन्य फोहोर ३२ लाख ५० हजार किलोभन्दा बढी छ । सस्ता र निकै कम आयु भएका विद्युतीय सामानमा निर्भर रहेको नेपालले २०६८ मै सचिवस्तरीय निर्णय गरी Refurbish विद्युतीय सरसामान आयात गर्न नपाइने व्यवस्था गरेको हो तर अनुगमन हुन नसकेको हुनाले प्रभावकारिता घटेको छ । नेपालमा पनि विकसित तथा अन्य विकासोन्मुख मुलुकहरूले अनुदान तथा प्राविधिक सहायताका नाममा Refurbish कम्प्युटर तथा अन्य विद्युतीय उपकरण पठाएर ई-वेष्ट तह लगाउने गरेको पाइन्छ ।

सात वर्ष अघि नै 'इलेक्ट्रोनिक फोहोरमा परिणत हुनसक्ने सामग्रीको पहिचान' सम्बन्धी प्रतिवेदन तयार पारिए पनि त्यसयता ई-वेष्ट व्यवस्थापनमा प्रभावकारी नीतिगत व्यवस्था भएको देखिंदैन । उक्त प्रतिवेदनले दूरसञ्चारमा प्रयोग हुने उपकरणसमेत गरी आयात हुने विभिन्न ८९ वटा विद्युतीय सामग्री विद्युतीय फोहोरको रूपमा पहिचान गरेको थियो । उक्त प्रतिवेदनमा ई-वेष्ट जोखिमयुक्त र हानिकारक हुने भएकाले यसलाई अरू ठोस फोहोरमैलासरह व्यवस्थापन गर्नु नहुने र यो विषयलाई अति ढिला हुनुपूर्व नै सम्बोधन गरिनुपर्ने सुझाव समेत दिइएको छ । ई-वेष्टलाई वि.सं २०५३ सालमा बनेको वातावरण संरक्षण ऐन र २०५४ सालको वातावरण नियमावलीमा पनि समेटेको पाइँदैन । त्यसैगरी विद्युतीय कारोबार ऐन, २०६३ ले पनि सम्बोधन गरेको भेटिँदैन ।

### खाँचो नीतिगत व्यवस्था र कार्यान्वयनको

साधारण फोहोर समेत छुट्याउने व्यवस्था नरहेको सन्दर्भमा विद्युतीय फोहोरको प्रभावकारी व्यवस्थापनको नीति लागू गराउनु सरकारका निम्ति चुनौतीकै विषय छ । फोहोरमैला व्यवस्थापन ऐन, २०६८ मा विद्युतीय तथा सूचना प्रविधिका लागि प्रयोग भएका सामाग्रीलगायतका पदार्थ वा त्यस्तै प्रकारका अन्य वस्तुहरूलाई फोहोरको रूपमा परिभाषित गरिएको छ ।<sup>१</sup> उक्त ऐनको दफा ४ को उपदफा (२) मा हानिकारक फोहोरमैला, स्वास्थ्य संस्थाजन्य फोहोरमैला, रसायनिक फोहोरमैला वा औद्योगिक फोहोरमैला प्रशोधन र व्यवस्थापन गर्ने दायित्व निर्धारित मापदण्डको अधिनमा रही त्यस्तो फोहोरमैला उत्पादन गर्ने व्यक्ति वा निकायको नै हुने व्यवस्था गरिएको छ । दफा ७ को उपदफा (३) मा हानिकारक र रसायनिक फोहोरमैला संकलन केन्द्र वा स्थानान्तरण केन्द्रमा निष्कासन गर्न नपाइने व्यवस्था पनि नगरिएको होइन । यसमा स्थानीय निकायको पनि महत्वपूर्ण भूमिका हुने भनिएको छ । स्रोत मै पृथकीकरण नगरी फोहोरमैला मिसाएमा स्थानीय निकायले जरिवाना समेत गर्न सक्छ । तथापि व्यवहारमा टुटेफुटेका र स्क्र्याप भएका विद्युतीय फोहोर सामान्य फोहोरमैलामै मिसाएर खुलारूपमा जमिनमै मिल्काउने गरिएको देख्न पाइन्छ । कतिपय विद्युतीय सरसामानहरू भारत लैजान साइकलब्यायहरूले घरघरबाट संकलन गर्नेबाहेक केही उपलब्धि छैन । धेरैजसो पुराना सरसामान मर्मतसंभारकर्ताहरूले पाटपूर्जाको रूपमा प्रयोग गर्ने गरेको पाइन्छ । विग्रीएपछि निर्यात गर्ने वा अन्यत्र पठाउने नीति स्पष्टरूपमा तय गरेको पनि देखिँदैन । यसको पुनःचक्रण (Recycle) गर्न लैजान सकिने नीतिगत व्यवस्था तथा नेपालमै रिसाइक्लिङ्ग यूनिट खुलेको पाइँदैन । पुराना सामानबाट फलाम, तामा, आल्मुनियमलगायतका आवश्यकीय धातुहरू निकालेपछि त्यसको व्यवस्थापन कसरी गरिन्छ, कतै तथ्यांक भेटिँदैन ।

हुन त नियमक तथा नीतिगत निकाय विज्ञान, प्रविधि तथा वातावरण मन्त्रालयले ई-वेष्टका सम्बन्धमा चासो र चिन्ता लिएर केही न केही काम पक्कै गरेको छ । मन्त्रालयले अन्य जोखिमयुक्त हानिकारक फोहोरको बारेमा अध्ययन गर्ने क्रममा विद्युतीय फोहोरको पहिचान गरी लगत तयार गर्नुका साथै रिचार्जबल एसिड ब्याट्रीको व्यवस्थापनको अध्ययन समेत गरेको जनाएको छ । त्यसैगरी Hazardous Waste Management Policy को खाका पनि तयार पारिएको बताइन्छ । तर, विद्युतीय फोहोरको प्रभावकारी व्यवस्थापन र नियन्त्रण गर्नु योमात्र पर्याप्त कदम होइन ।

सर्वप्रथम त विद्युतीय सरसामान आयात तथा प्रयोगको अद्यावधिक लगत राख्नुपर्ने नै जरूरी छ । स्थानीय निकाय सक्षम हुने अवस्था नरहे ई-वेष्ट व्यवस्थापनका लागि छुट्टै ल्याण्डफिल्डसाईट निर्माणमा सरकारले नै सहयोग गर्नुपर्ने पनि देखिन्छ । जोखिमयुक्त फोहोर व्यवस्थापनसम्बन्धी छुट्टै कानून र

नीतिनियम तय गरी कडाईका साथ लागू गर्नुपर्ने अहिलेको आवश्यकता हो । त्यसका लागि वातावरण संरक्षण ऐनजस्तो मौजुदा ऐनमै आवश्यक व्यवस्था गर्न पनि सकिन्छ वा छुट्टै ऐन ल्याउन पनि सकिन्छ । नियमक मन्त्रालय तथा वातावरण विभागजस्तो कार्यान्वयन तहमा खडा भएको सरकारी निकायले यसबारे बेलैमा उचित कदम चाल्नु जरूरी छ । होइन भने आगामी दिनमा ई-वेष्ट व्यवस्थापन नेपालको लागि पनि टाउको दुःखाई बन्ने निश्चित छ ।

### विद्युतीय फोहोरको नियन्त्रण कसरी गर्ने त ?

संसारमा प्रयोगकर्ता बढेसँगै विद्युतीय उपकरणको उत्पादनमा अत्यधिक बृद्धि भइरहेको छ । यसकारण विद्युतीय सरसामानको व्यापार सीमित गर्ने प्रयास गर्दा आर्थिक रूपमा धेरै मजबुत मुलुकहरूले पनि व्यापारमा अनपेक्षित परिणामा भोग्नुपर्ने निश्चित छ । विद्युतीय फोहोरको रोकथामका लागि एकैचोटि नीति नियममा कडाई र वातावरणीय चिन्ता जाहेर गर्ने हो भने दरिलो अर्थतन्त्र भएका मुलुकहरू समेत थला बस्न बेर लाग्दैन । यिनै उद्योग अर्थोपार्जनको मुख्य आधार रहेकाले विश्वमा मन्दी छ्छाउन के बेर ? त्यसकारण विद्युतीय फोहोर तह लगाउन र प्राकृतिक दोहनमा कमी ल्याउने प्रभावकारी तरिका पुनःचक्रण नै हो । तर यो वातावरणमैत्री, सुरक्षित र प्रविधियुक्त हुनुपर्दछ भन्नेमा सबै एकमत देखिन्छन् ।

विद्युतीय सरसामानको नयाँ उत्पादन गर्नुभन्दा पुनःचक्रणपछिको प्रयोग वातावरणीय दृष्टिकोणले पनि उचित देखिन्छ । खानी सञ्चालनको तुलनामा पुनःचक्रण तथा प्रशोधन गरी नयाँ सरसामान उत्पादन गर्ने तरिकाबाट हरित गृह ग्याँस उत्सर्जनमा कटौती हुने अध्ययनहरूले देखाएका छन् । यसो गर्दा लाखौं मानिसहरूले रोजगारी पनि पाएका छन् । त्यसैले पुनःचक्रणलाई यसलाई सुरक्षित र व्यवस्थित एवम् वातावरणमैत्री बनाउनुपर्छ भन्ने बिचारविमर्स र बहस चलिरहेको छ । जापानलगायत कतिपय विकसित मुलुकहरूमा पुनःचक्रणका लागि पहिला नै उत्पादकले पैसा तिर्नुपर्ने व्यवस्था छ । सामानमा उत्पादकको यस्तो स्टीकर टाँसिएको हुन्छ । स्टीकर उष्ण वा हराए प्रयोगकर्ताले पुनः पैसा तिरेर स्टीकर खरिद गर्नुपर्ने व्यवस्था छ । यस्तो स्टीकर भएको सामान प्रयोगपछि पुनःचक्रण गर्ने गरिन्छ ।

त्यसैगरी ई-वेष्ट संकलन गरेर कमजोर र कमसल सामान बनाएर रातारात धनी हुनेतर्फ अग्रसर भइरहेका मुलुकहरूका लागि पनि लगाम लगाउन सुरु गरिएको छ । यसले सस्तोमा सामान उपलब्ध गराएर बजार चौपट पारिदिनेदेखि सरसामानको टिकाउपना घटाउने हुनाले विश्वका हस्ती उद्योगको ब्राण्डमा शंका उब्जिनसक्ने विकसित मुलुकको चिन्ता पाइन्छ । पुनःचक्रण (Recycle) गरी सस्तोमा सरसामान बजार पठाउने गर्दा त्यस्ता विद्युतीय उत्पादनहरू स्वास्थ्यमैत्री नहुने, वातावरणीय दृष्टिकोणले उत्तिकै खतरनाक र असुरक्षाको उस्तै भय हुन थालेपछि सुरक्षाको प्रमाण-पत्रको समेत प्रबन्ध हुन थालेको छ । यूएस वातावरण संरक्षण एजेन्सी (EPA) को सरोकार तथा ई-वेष्टको सरसफाईमा प्रतिबद्ध संस्था वासेल एक्सन नेटवर्क (BAN) समेतको सहभागितामा Responsible Recycling Practices for Electronics Recyclers (R2) र इ-स्टेवार्ड प्रमाणपत्र दिन थालिएको छ । सुरक्षाको प्रमाण-पत्र नलिने र मापदण्डअनुरूप काम नगर्ने कम्पनीहरूलाई विस्तारै कानुनी दायरामा ल्याउन थालिएको छ । कमजोर पुनः प्रशोधन प्रविधिले सामान सस्तोमा पाए पनि त्यसको खतरा अधिक रहने हुँदा उपभोक्तालाई पनि Certified Recycler कम्पनीका उत्पादनमात्र प्रयोग गर्न सुझाइएको छ । यसो गर्न सकिए वातावरणीय तथा स्वास्थ्य समस्याबाट टाढा रहन सकिने विश्वास व्यक्त गरिएको छ ।

जसरी विभिन्न मुलुकहरूले ई-वेष्टको व्यवस्थापनमा तदारूकता देखाउन थालेका छन् । नेपालमा पनि तत्काल नीतिगत तथा कार्यान्वयन तहमा आवश्यक प्रबन्धसहितको तदारूकता जरूरी छ । यसका लागि वासेल कन्भेन्सनको नेपालको केन्द्र बिन्दु (Focal Point) विज्ञान, प्रविधि तथा वातावरण मन्त्रालय, वातावरण विभागलगायत फोहोरमैला व्यवस्थापनमा सक्रिय अन्य निकायहरूको अभिभावकत्व र अग्रसरता जरूरी देखिन्छ ।

#### सन्दर्भ सामग्री:

१. (Morgan, Russell (2006-08-21). "Tips and Tricks for Recycling Old Computers" . SmartBiz. Retrieved 2009-03-17.)
२. UNEP's Environmental Alert Bulletin 5, January 2005
३. Exporting Harm. The High-Tech Trashing of Asia. The Basel Action Network (BAN), 2002
४. UNEP Report, 2006
५. फोहोरमैला व्यवस्थापन ऐन, २०६८ (नेपाल)
६. e-stewards.org/wp-content/uploads/2010/03/e-Stewards-Recyclers-listing-Certified-and-Contracted2.pdf (Certified List Available)
७. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
८. [www.un.org](http://www.un.org)
९. [www.moste.gov.np](http://www.moste.gov.np)
९. कारोबार राष्ट्रिय आर्थिक दैनिक तथा अभियान राष्ट्रिय दैनिकका विभिन्न अंकहरू

