

**Emergy, Exergy, and Transformity** (Klimes, J. J. (Ed.). (2015). *Assessing and measuring environmental impact and sustainability*. Butterworth-Heinemann,

### Description

**Emergy** is the ability of energy (exergy) of one kind or another is that it is used in transformations directly and indirectly when making a product or creating a service (Odum, 1996). It measures quality differences between forms of energy. It accounts for different forms of energy and resources, such as natural resources, renewable and non-renewable energy flows, economic goods, labor, and information, and it describes the amount of one kind of energy required to make another form of energy or resource. The unit of emergy is emjoule (emJ)—available energy of one kind consumed in transformations. It is usually expressed in a unit of solar emergy – embodied solar equivalent joules or solar emjoules (seJ) – all direct and indirect solar energy inputs that have been used in creating a service or product. Other units used are coal emjoules, electrical emjoules, and others. The greatest strength of emergy is that all energy and resources are put on a common scale that is objective and scientific (Brown and Angelo, 2010)

Emergy

Εμέργεια είναι η ικανότητα ενέργειας (εξέργειας) του ενός ή του άλλου είδους είναι ότι χρησιμοποιείται σε μετασχηματισμούς άμεσα και έμμεσα κατά την παραγωγή ενός προϊόντος ή τη δημιουργία μιας υπηρεσίας (Odum, 1996) Μετρά τις ποιοτικές διαφορές μεταξύ μορφών ενέργειας. Αντιπροσωπεύει διάφορες μορφές ενέργειας και πόρων, όπως φυσικούς πόρους, ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες ενεργειακές ροές, οικονομικά αγαθά, εργασία και πληροφορίες, και περιγράφει την ποσότητα ενός είδους ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή μιας άλλης μορφής ενέργειας ή πόρου. Η μονάδα ενέργειας είναι emjoule (emJ) – διαθέσιμη ενέργεια ενός είδους που καταναλώνεται σε μετασχηματισμούς. Συνήθως εκφράζεται σε μια μονάδα ηλιακής ενέργειας – ενσωματωμένα ηλιακά ισοδύναμα joule ή ηλιακά emjoules (seJ) – όλες τις άμεσες και έμμεσες εισόδους ηλιακής ενέργειας που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία μιας υπηρεσίας ή προϊόντος. Άλλες μονάδες που χρησιμοποιούνται είναι emjoules άνθρακα, ηλεκτρικά emjoules και άλλες. Η μεγαλύτερη δύναμη της ενέργειας είναι ότι όλη η ενέργεια και οι πόροι τίθενται σε μια κοινή κλίμακα που είναι αντικειμενική και επιστημονική (Brown and Angelo, 2010)

**Exergy** is the energy that is available to be used for work. It quantifies maximal theoretical work that can be delivered by bringing an energy source into equilibrium with its environment. Exergy is always destroyed when a process involves a temperature change because energy conversion processes are irreversible. This destruction is proportional to the entropy of the system and its surroundings. The destroyed energy is also called **anergy**

Exergy

**Εξέργεια** είναι η ενέργεια που είναι διαθέσιμη για χρήση στην εργασία. Ποσοτικοποιεί τη μέγιστη θεωρητική εργασία που μπορεί να επιτευχθεί φέρνοντας μια πηγή ενέργειας σε ισορροπία με το περιβάλλον της. Η εξέργεια καταστρέφεται πάντα όταν μια διαδικασία περιλαμβάνει αλλαγή θερμοκρασίας επειδή οι διαδικασίες μετατροπής ενέργειας είναι μη αναστρέψιμες. Αυτή η καταστροφή είναι ανάλογη με

## Description

την εντροπία του συστήματος και του περιβάλλοντός του. Η κατεστραμμένη ενέργεια ονομάζεται εναλλακτικά **ανέργεια**.

Transformity or energy quality ratio is the energy (usually solar energy) required to make a unit of available energy of the product or service, expressed in (seJ)/J. It aims to quantify energy quality and is defined as the ratio of energy (work put into a product) and useful energy or exergy (value received from the product). Transformities are obtained through the analysis of a production process or by other empirical means (Campbell et al., 2005)

## Transformity

Η ικανότητα μεταβλητότητας ή ο λόγος ποιότητας ενέργειας είναι η ενέργεια (συνήθως ηλιακή ενέργεια) που απαιτείται για την παραγωγή μιας μονάδας διαθέσιμης ενέργειας του προϊόντος ή της υπηρεσίας, εκφρασμένη σε (seJ) / J. Στοχεύει στον ποσοτικό προσδιορισμό της ποιότητας της ενέργειας και ορίζεται ως ο λόγος της ενέργειας (εργασία σε ένα προϊόν) και της χρήσιμης ενέργειας ή της ενέργειας (αξία που λαμβάνεται από το προϊόν). Οι μετασχηματισμοί λαμβάνονται μέσω της ανάλυσης μιας διαδικασίας παραγωγής ή με άλλα εμπειρικά μέσα (Campbell et al., 2005)