

جلسه ۹:

ارزیابی چرخه حیات (۱)

درس: انرژی و توسعه پایدار

دکتر علی رضا بازارگان

info@environ.ir

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

1

تفکر چرخه حیاتی

- مسائل محیط زیستی پیچیده، گسترده، و دارای اثرات پنهان بوده و با مسائل اقتصادی و اجتماعی رابطه تنگاتنگ دارند
- به صورت سنتی مهندسين و سياست گذاران بر روی اثرات مستقيم پديده ها تمرکز کرده اند
- ولی راهکار سیستماتیک و همه جانبه برای بررسی تاثیرات کامل پدیده ها بر محیط زیست نیاز است که فراتر از اثرات مستقیم را مبینند

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

2

مثال



Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

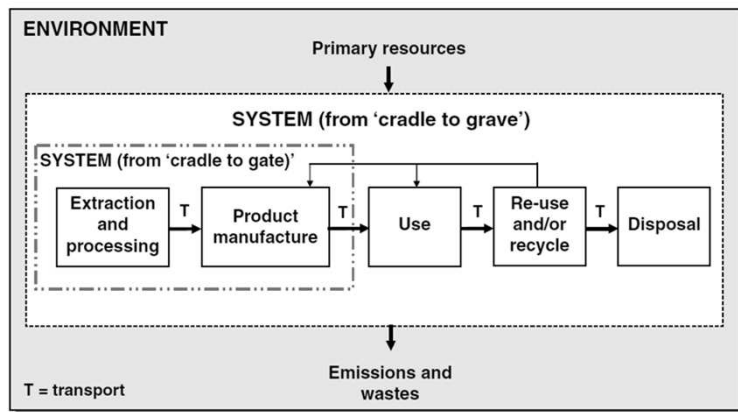
3

کل چرخه حیات

- نمی خواهیم مشکلات را از یک سیستم به سیستم دیگر انتقال دهیم
- فقط در صورتی می توانیم اطمینان حاصل کنیم که اقدامات مجموعاً خوب و یا بد است که:
- کل چرخه حیاتی محصولات یا خدمات و تمام مسائل جانبی آنها را زیر نظر بگیریم
- به این کار می گویند "ارزیابی چرخه حیات"

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

4

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

5

Life Cycle Assessment

- ارزیابی چرخه حیات یک ابزار مدیریتی و تصمیم گیری است
- حدود سه دهه است که اهمیت آن مشخص شده است
- در سیاست گذاری های اتحادیه اروپا و دیگر نقاط به وفور دیده میشود
- مناسب برای اندازه گیری پایداری محیط زیستی، مشخص نمودن گزینه های پایدارتر، مشخص نمودن "نقاط داغ" و قابل بهبود، طراحی و بهینه سازی فرایندها و...

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

6

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

7

Standard and/or project

- ✓ ISO 14040:2006
Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework
- ✓ ISO 14044:2006
Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines
- ✓ ISO/TR 14047:2012
Environmental management – Life cycle assessment – Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations
- ✓ ISO/TS 14048:2002
Environmental management – Life cycle assessment – Data documentation format
- ✓ ISO/TR 14049:2012
Environmental management – Life cycle assessment – Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis
- ✓ ISO/TS 14071:2014
Environmental management – Life cycle assessment – Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006
- ✓ ISO/TS 14072:2014
Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines for organizational life cycle assessment

http://s5.picofile.com/file/8113726300/14040_isiri.pdf.html

http://s5.picofile.com/file/8113726318/14044_isiri.pdf.html

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

8

چهار فاز

• متودولوژی LCA متشکل از چهار فاز است:

1. Goal and scope definition
2. Inventory Analysis
3. Impact Assessment
4. Interpretation

• در حین تحقیقات همانطور که اطلاعات بیشتر میشود میتوان به فازهای قبلی رفت و اطلاعات را تمیل کرد

۱. هدف و دامنه

Goal and scope definition

Goal

- Intended application and reasons for carrying out the study
- Intended audience

Scope

- Definition of the system and initial system boundaries
- Function of the system and functional unit
- Description of data requirements and data quality
- Allocation procedures to be used
- Impact assessment methodology and impact categories to be used
- Assumptions and limitations
- Critical review considerations

اهمیت واحد عمل



نتیجه واضح نیست

• با در نظر گرفتن کل چرخه حیات، لیوان یک-بار مصرف بهتر است یا لیوان چینی؟

Ceramic	Disposable
100 uses	1 use
No sleeve	100 sleeves
99 washes	0 washes
1 disposal	100 disposals
1 ceramic cup	100 paper cups
FU = 100 8 oz servings of a hot drink	

۲. آنالیز فهرست

Inventory analysis

- Detailed flow diagrams
- Data collection
- Calculation of environmental burdens
- Validation of data
- Allocation of environmental burdens

Allocation methods:

1. Avoiding allocation by dividing into sub-processes or by system expansion
2. Allocation based on physical relationships (e.g. mass)
3. Allocation based on other relationships (e.g. economic value)

Life Cycle Inventory Analysis

- هدف شناسایی کردن و اندازه گرفتن بارهای وارده بر محیط زیست است که در کل چرخه حیات رخ می دهد
- بارها عبارتند از ورودی های منابع و انرژی و همچنین خروجی ها مانند پسماندها و آلودگی ها
- مراحل: تعریف دقیق سیستم زیر نظر، گردآوری اطلاعات و اطمینان از صحت آن ها، مشخص نمودن بارهای هر قسمت و محاسبه آن ها

۳. ارزیابی تاثیر

Impact Assessment

Mandatory elements

- Selection of impact categories, category indicators and models
- Assignment of LCI results (Classification)
- Calculation of category indicator results (Characterisation)

Optional elements

- Calculating the magnitude of category indicator results relative to reference values (Normalisation)
- Grouping and ranking of indicators
- Weighting of indicators to indicate their relative importance
- Data quality analysis (mandatory in comparative studies)

ارزیابی تاثیر

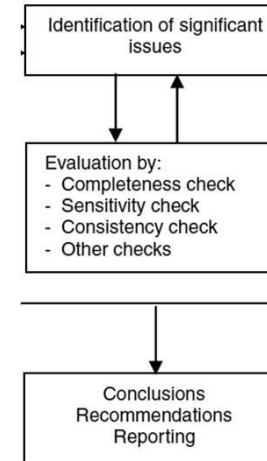
- در این فاز، بارهای مرحله قبل به تاثیرات ترجمه میشوند
- سه مرحله برای Life Cycle Impact Assessment می توان متصور شد:
 - (۱) انتخاب گروه های تاثیرات و شاخص ها و مدل ها: باید متناسب با اهداف و دامنه LCA صورت گیرد
 - (۲) دسته بندی: بارهای مختلف به چند دسته محدود طبقه بندی می شوند. ممکن است یک بار به چند دسته تعلق گیرد
 - (۳) توصیف کمی: محاسبات با کمک وزن دهی

اقدامات دیگر

- برای این که بفهمیم نسبت به کل آلودگی ها یا کل استخراج منابع یا نسبت به یک بازه زمانی چه تاثیری داریم، می توانیم نتایج را نرمال کنیم (Normalization)
- می توان تاثیرات به دست آمده را نیز دسته بندی کرد. به عنوان مثال تاثیرات سنگین، متوسط، و کوچک
- می توان به هر یک از این دسته ها یک ضریب (ارزش) نیز اختصاص داد که تاثیر کلی سیستم را در یک عدد به دست آوریم

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

۴. تفسیر



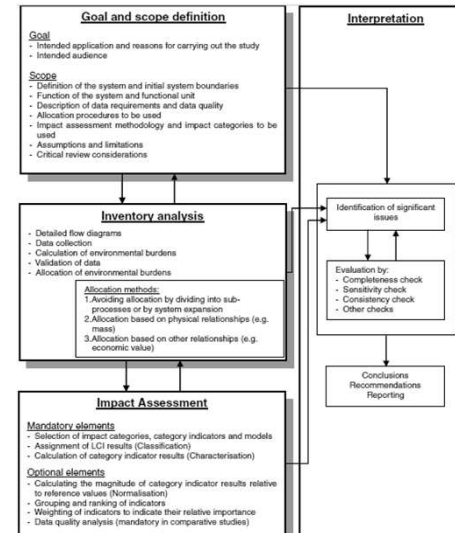
Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

تفسیر

- اصلی ترین بارها (هم مصرف منابع هم تاثیرات وارد بر محیط) چیستند؟
- نقاط داغ در چرخه کجا هستند؟
- آنالیز حساسیت
- تفسیر نهایی نتایج و دادن توصیه

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

کل متودولوژی



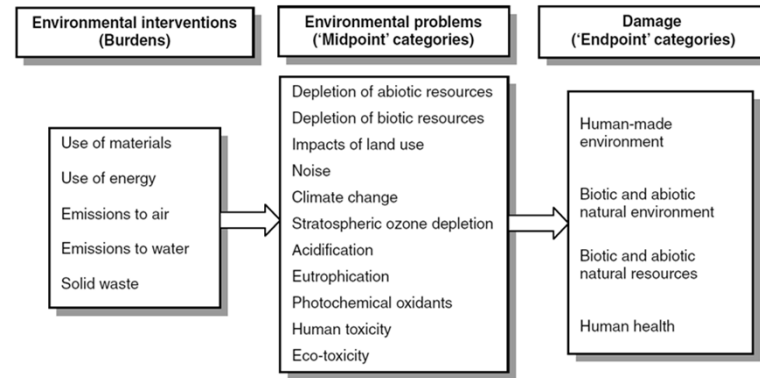
رویکرد در LCA

- رویکرد مشکلی (problem-oriented)
- بارها بر مبنای تاثیر نسبی که بر محیط دارند طبقه بندی می شوند
- آن ها میان نقطه ایجاد بار و تاثیر نهایی آن، مانند یک نقطه میانی هستند به این دلیل به آن ها midpoint approach هم می گوئیم

- رویکرد صدمه ای (damage-oriented)
- نقاط نهایی را در نظر می گیرد، مانند: تاثیر بر سلامت انسان یا تاثیر بر محیط زیست

Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

بار و مشکل و صدمه



Dr. Alireza Bazargan info@environ.ir

مثال ماشین

