

# LTDH projekta dzīves cikla izmaksu analīze

## 1 Ievads

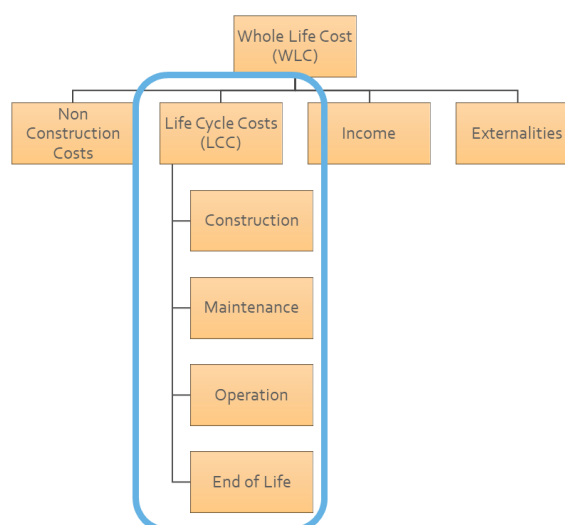
### 1.1 Problēma un mērķis

- Vispārīgs jautājums: LTDH pret DH – kurš ir lētākais risinājums visā dzīves ciklā?
  - Pieņēmums par konvenciālo infrastruktūru, ka piemēram, ar fosilo okurināmo darbināma DH sistēma:
    - Sākuma posmā lētāks (sākotnējais iegulījums)
    - Dzīves cikla laikā dārgāks, pateicoties augstākām ekspluatācijas, uzturēšanas un dzīves beigu izmaksām
  - Pieņēmums par videi draudzīgu infrastruktūru, kā piemēram, LTDH sistēmu:
    - Jaunākas tehnoloģijas prasa lielākas avansa investīciju izmaksas
    - Lētāks dzīves cikla laikā
  - Ir nepieciešma metode, kas ļautu noskaidrot patiesību un nodrošinātu pamatotu lēmumu pieņemšanu par turpmāko attīstību
- ➔ Dzīves cikla izmaksu analīze var būt piemērota metode, lai noteiktu dzīves cikla izmaksas dažādām projekta alternatīvām

### 1.2 Terminu definīcijas

#### 1.2.1 Dzīves cikla izmaksu analīze

- Pazīstams arī kā dzīves cikla izmaksu aprēķins (LCC)
- Metodika dzīves cikla izmaksu sistemātiskam ekonomiskajam novērtējumam, noteikta laika periodam, ņemot vērā [1]:
  - Būvniecību
  - Apkopi
  - Ekspluatācija
  - Dzīves beigas





Attēls nr. 1: Dzīves cikla izmaksu komponentes (pamatojoties uz [1] p. 7

### 1.2.2 Dzīves cikla izmaksas

Aktīva vai tā daļu izmaksas visa tā dzīves ciklā, izpildot veikspējas prasības [1]

### 1.2.3 Dzīves beigas

- Dzīves cikla pēdējais posms, ieskaitot:
  - Eksploatācijas pārtraukšana
  - Dekonstruēt vai atstāt komponentes uz vietas
  - Ja dekonstrukcija:
    - Iznīcināšana
    - Pārstrāde.

## 2 Dzīves cikla izmaksu analīzes veikšana

### 2.1 Aprēķina metode

- Neto pašreizējās vērtības metode, dzīves cikla izmaksu aprēķināšanai
- Izskatīšanas laiks: dzīves cikla ilgums
  - Ja apskatāmais objekts tiks salīdzināts ar citu sistēmas alternatīvu: tāds pats dzīves cikla ilgums, ka alternatīvai
  - Ja netiks veikts salīdzinājums vai ievade, rīks automātiski izvēlēsies garāko tehniskās kalpošanas laiku, kā dzīves cikla garumu
  - Maksimums: 100 gadi
- Vai nu  $LCC = I + A + R + E$  (ja ir zināms dzīves beigu scenārijs)
  - $LCC$  = Dzīves cikla izmaksas
  - $I$  = būvniecības izmaksas (sākotnējais ieguldījums)
  - $A$  = ikgadējās uzturēšanas un eksploatācijas izmaksas
  - $R$  = reinvestēšanas izmaksas
  - $E$  = dzīves beigu izmaksas
- Vai  $LCC = I + A + R - Res$  (ja nav zināms dzīves beigu scenārijs):
  - $Res$  = atlikusī vērtība

## 2.2 Aprēķiniem nepieciešamā informācija [2]

- Ievade 0: visparēja ievade
  - Atlaižu likme: tiek izmantots lai aprēķinātu šābrīža vērtību;
  - Pēc izvēles: aplūkota dzīves cikla ilgums. Nepieciešamas tikai tad, ja dzīves cikla garums jau ir zināms, vai ja ir zināms salīdzinājums ar citiem sistēmas alternatīvo un zināmo dzīves cikla garumu.
- Ievade 1: būvniecības izmaksas
  - Papildus izmaksas
  - Visas būvniecības daļas, ar gadu, kad nodotas ekspluatācijā, specifikāciju, tehnisko kalpošanas laiku, daudzumu, vienības cenu. Pēc izvēles: informācija par dimensijām, izmēriem.
- Ievade 2: ekspluatācija un apkope
  - Kurināmā vai iepirkta siltuma izmaksas: notiek, izveloties 1-3 siltuma avotus. Atkarība no izvēlēta siltuma avota veida, rīks automātiski izvēlies piemērotu kurināmā veidu. Lietotājam ir jānodēfina kurināmā iepirkuma cena un paredzamo izmaksu gada pieaugums.
  - Vispārīgie darbības izdevumi (neiekļaujot kurināmo): letver gan planotā projekta ekspluatācijas izmaksas (ieskaitot elektrību, apdrošināšanu, nodokļus), gan personāla izmaksas, bet ne izmaksas par kurināmo vai iepirkto siltumu. Vai nu segums [€] vai atkarība no ieguldīto investīciju apjoma [%].
  - Apkope: gada izmaksas, Vai nu segums [€] vai atkarība no ieguldīto investīciju apjoma [%], kā arī gads, no kura tiek piefiksētas uzturēšanas izmaksas un paredzamais gada izmaksu pieaugums.
  - Vispārīgi operētājsistēmas dati
    - Pilnīgas DH sistēmas izmantošanas stundu skaits gadā
    - Vidējie DH sistēmas siltuma zudumi (pārvades zudumi)
    - Siltuma jaudas palielināšana ir nepieciešama, ja siltumenerģijas ražošanas iekārtas tiek pievienotas DH sistēmai soli pa solim, pakāpeniski vai adījumos, kad ēkas (lietotāji) nav pieslēgti tīklam vienlaikus.
    - Ražotnēm sadalīta siltuma piešķiršana, ja vairāk kā viena ražotne ražo siltumu un tās siltuma efektivitāti (ja tiek izmantotas koģenerācijas stacijas, tad arī elektrisko efektivitāti)
- Ievade 3: dzīves beigu scenārijs
  - Vai nu atlikušās vērtības pēc dzīves beigām, ņemšana vērā
  - Vai arī katrai būvniecības daļai ir detalizēta informācija par dzīves beigu

scenāriju:

- Eksploatācijas pārtraukšanas izmaksas
- Izmaksas par nojaukšanu vai atstāšanu uz vietas
- Ja nojaukšana: būvniecības izstrādājumu iznīcināšanas vai pārstrādes izmaksas

## 2.3 Rezultāti

Rīks aprēķina viena dzīves cikla kopejās izmaksas, piemēram, 80 gadus, izlīdzinātās enerģijas izmaksas, siltuma izmaksas zu MWh.

construction costs (initial investment)	169.717 €
operation costs	891.206 €
maintenance costs	25.799 €
residual value	-128.971 €
<b>total life cycle costs after 80 years</b>	<b>957.751 €</b>
<b>levelized costs of energy, i.e. heat (LCOE) per MWh</b>	<b>14 €</b>

Dzīves cikla izmaksas tālāk tiek noteiktas katram dzīves cikla posmam: būvniecībai, eksploatācijai, apkopei un kalpošanas laikam un dzīves beigu atlikušajai vērtībai. *Attēls nr. 1: galvenie rezultāti, piemēri, grafiks [2]*

## 3 Secinājumi

- Rīks spēj noteikt LTDH sistemu dzīves cikla izmaksas. Rezultāti var tikt izmantoti salīdzinājumam ar sistēmas alternatīvām, katrai alternatīvai izveidojot jaunu MS Excel failu.
- Caurskatāma metode, kas izmanto biznesa ekonomikas standarta aprēķināšanas metodes un darbojas MS Excel. Nav nepieciešamas nekādas īpašas programmēšanas vai kodēšanas zināšanas.
- Laika vērtība naudiskā izteiksmē tiek ņemta vērā.
- Ir iespējami pašu veidoti pielāgojumi.
- Ja tiek veikti salīdzinājumi ar sistēmas alternatīvām, ir jāpiemēro tie paši pamatnosacījumi (piemēram, dzīves cikla ilgums, atlaides likme, utt)
- Rezultāti neatspoguļo realitāti, bet sniedz prognozi par dzīves cikla izmaksām.
- Izskatīšanas periods ir ierobežots līdz 100 gadiem.

## Avoti

[1] ISO 15686-5:2017-07, „Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing”.

[2] Project output, [online] <http://www.lowtemp.eu/what-we-do/> Available at Financing Schemes and Business Models [Last access on 25<sup>th</sup> March 2021].