

(MT)KK projektide elukaare kulu analüüs

1 Sissejuhatus

1.1 Probleem ja eesmärk

- Üldine küsimus: MTKK või KK – milline on soodsam lahendus kogu elukaare ulatuses?
- Eelarvamuslikult tavapärase infrastruktuur, s.t. Fossilkütustel rajaneb KK:
 - Rajada odavam – esialgne investeeering on väiksem
 - Kallim elukaare jooksul tulenevalt suurmast opereerimise maksumusest, hooldusest ja elulõpu kuludest
- Eelarvamuslikult keskkonnasõbralikum infrastruktuur nagu MTKK:
 - Kõrge eelinvesteeering tulenevalt uue tehnoloogia omaksvõtust
 - Soodsam elutsükli jooksul
- Vaja on meetodilist lähenemist, et teha selgeks kumb väide on tõene ja panna alus pädevatele otsustele tuleviku planeerimisel
 - Elukaare kulu analüüs võiks olla sobiv meetod, et leida erinevate projektide maksumus kogu nende elukaare jooksul

1.2 Mõistete seletused

1.2.1 Elukaare kulude analüüs (LCCA- Life Cycle Cost Analysis)

- Tuntud ka kui elukaare kulu (LCC - Life Cycle Costing)
- Metoodika elukaare kulude süstemaatiliseks majanduslikuks hindamiseks kindla ajaperioodi kohta
- Võtab arvesse:
 - Ehituse / rajamise
 - Maintenance
 - Opereerimise
 - Elu lõpu / utiliseerimise

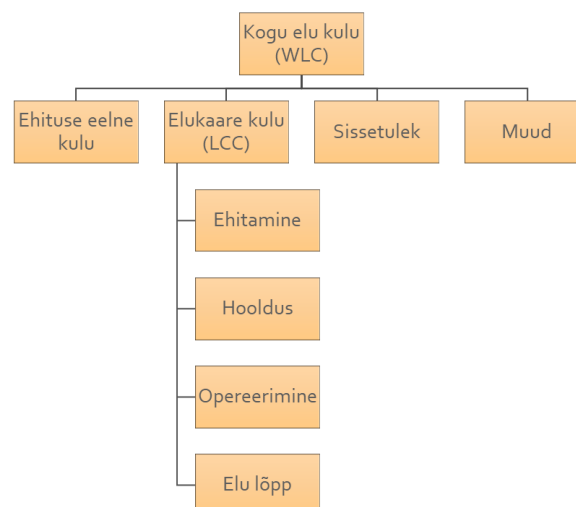


figure 1: ISO 15686-5:2017-07 Buildings and constructed assets

1.2.2 Life cycle costs

Vara või selle osa maksumus tema elutsükli jooksul kui selle ette antud ülesandeid täites [1]

1.2.3 Elukaare lõpp

- Elukaare viimane faas, mis sisaldab
 - Tegevuse lõpetamine
 - Lammutamine või komponentide hulgamine kohapeal
 - Lammutamise puhuk:
 - Utiliseerimine või
 - Taaskasutus

2 Elukaare kulu analüüsimine

2.1 Arvutusmeetod

- Nüüduspuhasväärtuse meetod elukaare kulu arvutamiseks
- Arverse võetav aeg: elukaare pikkus
 - Kui analüüsitava objekti võrreldakse alternatiivsete süsteemidega arvestatakse elukaare pikkuseks sama kui võrreldaval süsteemil
 - Kui võrdlust ei toimu, valib tööriist automaatselt pikima tehnilise elukaare pikkuse uuritava objekti komponentide hulgast
 - Max. 100 aastat
- Variant 1 $LCC = I + A + R + E$ (juhul kui elulõpu stsenaarium on teada):
 - LCC = elukaare kulu
 - I = ehitamise kulu (esialgne investering)
 - A = iga-aastane käitus- ja hoolduskulu
 - R = reinvesteerimise kulu
 - E = elulõpu kulu
- Variant 2 $LCC = I + A + R - Res$ (elulõpu stsenaarium ei ole teada):
 - Res = jääkväärtus

2.2 Arvutamiseks vajalikud andmed

- Sisend 0: üldised andmed
 - Diskontomäär: ksutatakse investeeringu nüüdispuhasväärtuse arvutamiseks
 - Valikuline: arvestatava elukaare pikkus. Vajalik ainult juhtudel, kui elukaare pikkus on ette teada või võrdluses alternatiivse süsteemiga, mille elukaare pikkus on teada.
- Sisend 1: Ehitusmaksumus
 - Lisakulud
 - Kõik ehitise osad, s.h. käikuandmise aasta, spetsifikatsioon, tehniline eluiaga, kogus, ühiku hind. Valikuline: mõõdud, suurused
- Sisend 2: käitamine ja hooldus
 - Kütuse või ostetud soojusenergia kulu (vajalik kui valitakse 1-3 soojusenergia allikat). Sõltuvalt sellest, milline soojuse allikas valitakse, määrab tööriist automaatselt sobiva kütuse liigi. Kasutaja peab ette andma kütuse ostuhinna ja eeldatava aastase hinnatõusu.
 - Üldine käituskulu (ilma kütuse maksumuseta): sisaldab nii kulu planeeritava projekti käitamiseks (kaasa arvatud elekter, kindlustus, maksud) ja personali kulu kuid ei sisalda kütuse või sisse ostetud soojuse maksumust. Ühekordne summa [€] või sõltuvalt investeeringu suuruselt [%]
 - Hooldus: maksumus aasta kohta, ühekordse summamana [€] või sõltuvalt investeeringu suuruselt [%], lisades aasta, millisest hoolduse kulu arvestatakse ning eeldatav aastane hinnatõus.
 - Üldised süsteemi opereerimise andmed
 - KK süsteemi täielikus kasutuses olvate tundide arv aastas
 - KK süsteemi keskmised soojakaod (ülekande kaod)
 - Soojusvõimsuse kasv on vajalik juhul kui tootmisüksusi lisatakse KK süsteemi samm-sammult, astmeliselt, või kui kõiki hooneid (kasutajaid) ei lisata süsteemi samaaegselt.
 - Jaotatava soojuse allokeerimine tootmisüksuste vahel, kui soojust toodab rohkem kui üks üksus; üksuse soojuslik kasutegur (kui kasutatakse koostootmisjaamu, siis ka nende elektriline kasutegur)
- Sisend 3: Elu lõpu stsenaarium
 - Jääkväärtuse arvestamine elukaare lõpus või
 - Kui on olemas detailne informatsioon elu lõpu stsenaariumi kohta iga ehitise üksuse kohta eraldi:

- Tegevuse lõpetamise kulu
- Lammutamise või komponentide mahajätmise kulu
- Lammutamise puhul: utiliseerimise või osade taaskasutuse kulu

2.3 Tulemused

Tööriist arvutab kogukulu elukaare lõpus, s.t. pärast 80 aastast tegevust ja soojusenergia tasandatud kulu MWh kohta.

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

Elukaare kulu määratakse ka iga elukaare faasi kohta nagu: ehitamine (rajamine), opereerimine (käitamine), hooldamine, elu lõpu faas või jääkväärtus.

figure 1: main results, example (BTU Cottbus-Senftenberg, 2019)

3 Järeldus

- Tööriist võimaldab määrata (MT)KK süsteemide elukaare maksumuse. Tulemust võib võrrelda alternatiivsete süsteemide tulemustega, luues iga alternatiivi jaoks uue excel faili.
- Läbipaistev meetod kasutab majandusökonoomika standardiseeritud arvutusmeetodeid ja töötab MS Exceli baasil. Programmeerimise ja kodeerimise oskusi ei ole selle tööriista kasutamiseks vaja.
- Arvesse võetakse raha väärtust ajas.
- Kasutaja omapoolsed seadistused on võimalikud
- Kui võrreldakse alternatiivseid süsteeme omavahel, peab kasutama samu raamtingimusi (elukaare pikkus, diskontomäär jne.)
- Tulemus ei kajasta tegelikkust vaid prognoosib eeldatavat elukaare maksumust.
- Vaadeldava perioodi pikkus on piiratud 100 aastaga.

Kasutatud allikad

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