

Žemos temperatūros centralizuotų šilumos tinklų projektų gyvavimo tikslo kaštai

Įvadas ir skaičiavimo metodo taikymas

LowTEMP mokymų paketas - APŽVALGA



LowTEMP2.0

Įvadas

Įvadas Klimato apsaugos politika ir jos tikslai

Įvadas Energijos tiekimo sistemos ir ŽCŠT

Energijos tiekimo sistemos BJR

Energetikos strategijos ir pilotiniai projektai

Energetikos strategijų ruošimo metodika

Pilotinė energijos strategija – Tikslai ir sąlygos

Pilotinė energetikos strategija – pavyzdžiai

Pilotinės testavimo priemonės

ŠESD emisijų skaičiavimas

GCV (LCA) skaičiavimas

Finansiniai aspektai

ŽCŠT projektų gyvavimo ciklo kaštai

Ekonominis efektyvumas ir finansavimo spragos

Sutarčių sudarymo ir mokėjimo modeliai

Verslo modeliai ir inovatyvios finansavimo struktūros

Techniniai aspektai

Vamzdinių sistemų

Bendra šilumos ir elektros gamyba (koenergija)

Didelės galios saulės šiluminės jėgainės

Atliekinė ir perteklinė šiluma

Didelės galios šilumos siurbliai

Elektra-į-šilumą ir Elektra-į-X

Šiluminės, saulės ledo ir PCM saugyklos

Šilumos siurblių sistemos

ŽT ir grindinis šildymas

Buitinio vandens gamyba

Vėdinimo sistemos

Gera praktika

Gera praktika I

Gera praktika II

1. Įvadas

Problema, tikslas ir terminų apibrėžimai

Problema ir tikslas

Bendras klausimas: ŽTCŠT prieš CŠT – kuris sprendimas yra pigesnis per visą gyvavimo ciklą?

- Įprastinės infrastruktūros prielaida, pvz., iškastiniu kuru veikianti CŠT sistema:
 - Pigesnės pradžioje (pradinės investicijos)
 - Brangesnės visame savo gyvavimo cikle dėl didesnių eksploatacijos, priežiūros, ir gyvavimo užbaigimo kaštai
- Aplinkai draugiška infrastruktūra, pvz., ŽTCŠT sistema:
 - Aukštos pradinės investicijos dėl naujesnių technologijų
 - Ne tokios brangios visame gyvavimo cikle



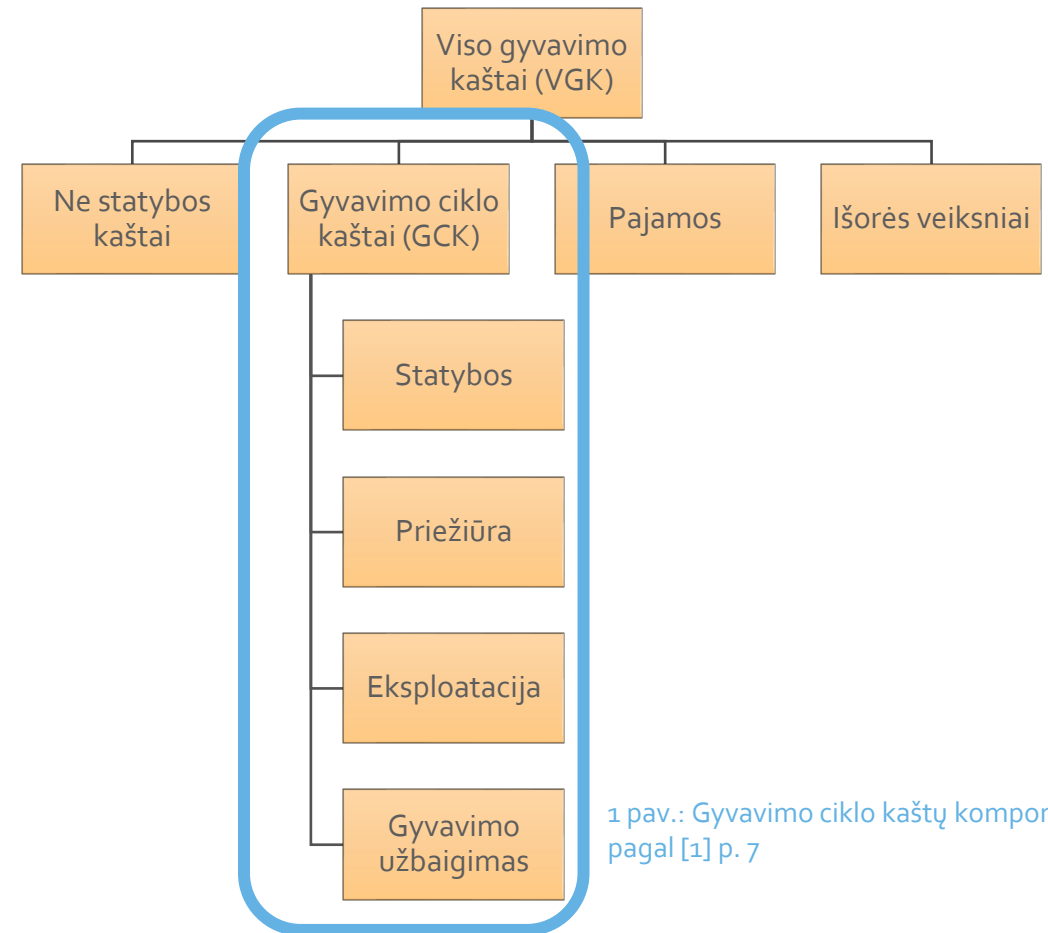
- Įrankis atlikti GCKV (Gyvavimo ciklo kaštų vertinimas) ir nustatyti gyvavimo ciklo kaštus ŽTCT projektams
- Dalyvauja:
 - LowTEMP projekto partneriai
 - Viešojo valdžia
 - CŠT tiekėjai ir operatoriai
 - investuotojai
 - planuotojai
 - inžinieriai

→ Ar tai tiesa? Jei taip reikėtų remti ŽTCŠT sistemas!

Terminų apibrėžimas

Gyvavimo ciklo kaštų vertinimas (GCKV)

- Taip pat žinomas kaip Gyvavimo ciklo kaštai (GCK)
- Metodika sisteminiam ekonominiam gyvavimo ciklo kaštų vertinimui per konkretų laikotarpį.
- Vertina:
 - Statybas
 - Priežiūrą
 - Eksploataciją
 - Gyvavimo užbaigimą.



1 pav.: Gyvavimo ciklo kaštų komponentės pagal [1] p. 7

Terminų apibrėžimas

Gyvavimo ciklo kaštai

turto ar jo dalių kaštai per visą jo gyvavimo ciklą, tenkinant veiklos reikalavimus ⁽¹⁾

Gyvavimo užbaigimas

- Paskutinė Gyvavimo ciklo stadija, apimanti
 - Eksploatavimo nutraukimą
 - Išardymą arba projekto dalių palikimą aikštelėje
 - Išardymo atveju:
 - Šalinimą arba
 - Perdirbimą

Diskonto norma

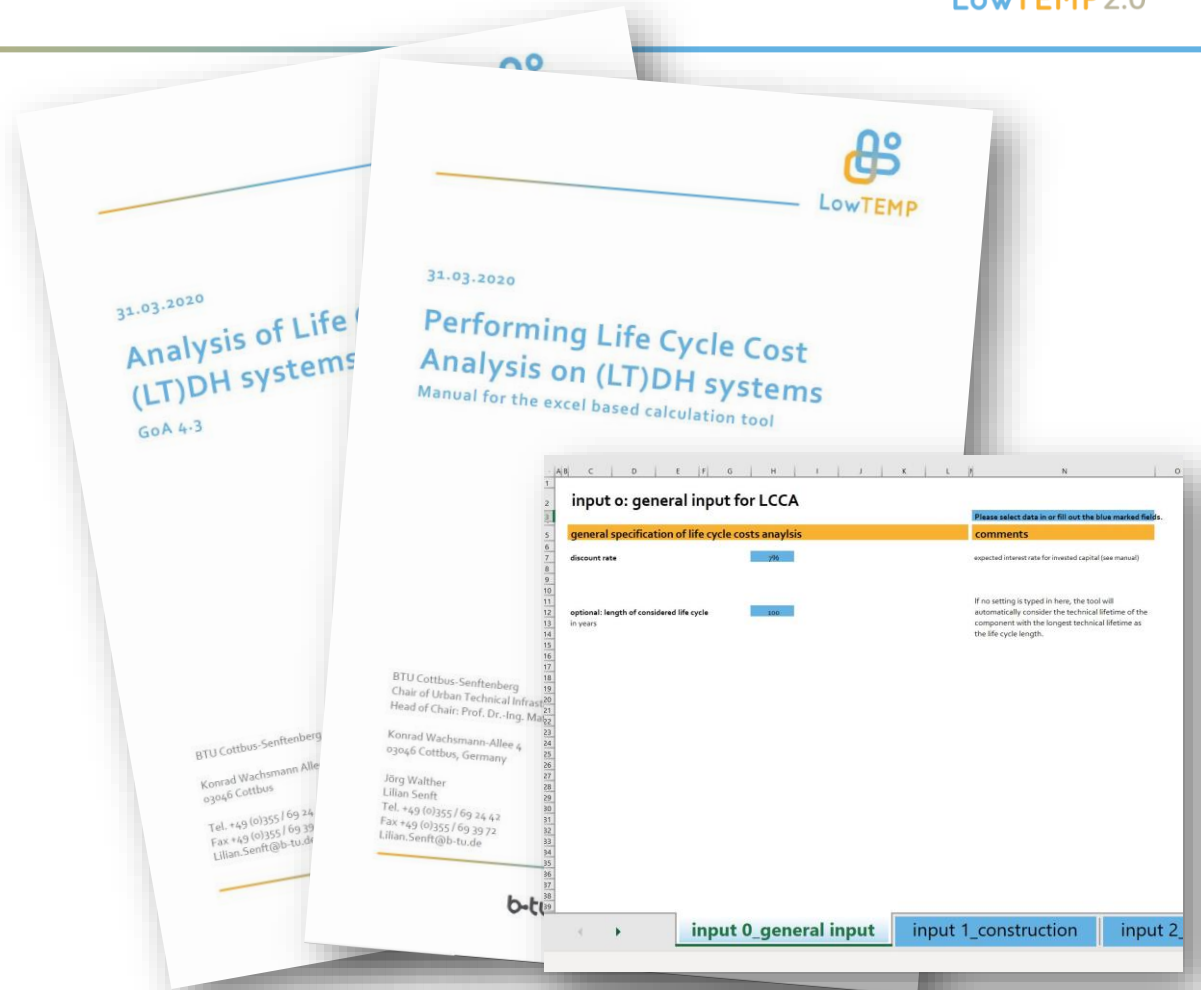
Palūkanų norma, naudojama dinaminėse metodikose, apskaičiuojant būsimų pinigų srautų dabartinę vertę

2. Įgyvendinimas

Rezultatas, skaičiuoklės struktūra, skaičiavimo metodas, taikymo pavyzdys, reikalinga informacija ir rezultatai

Rezultatas

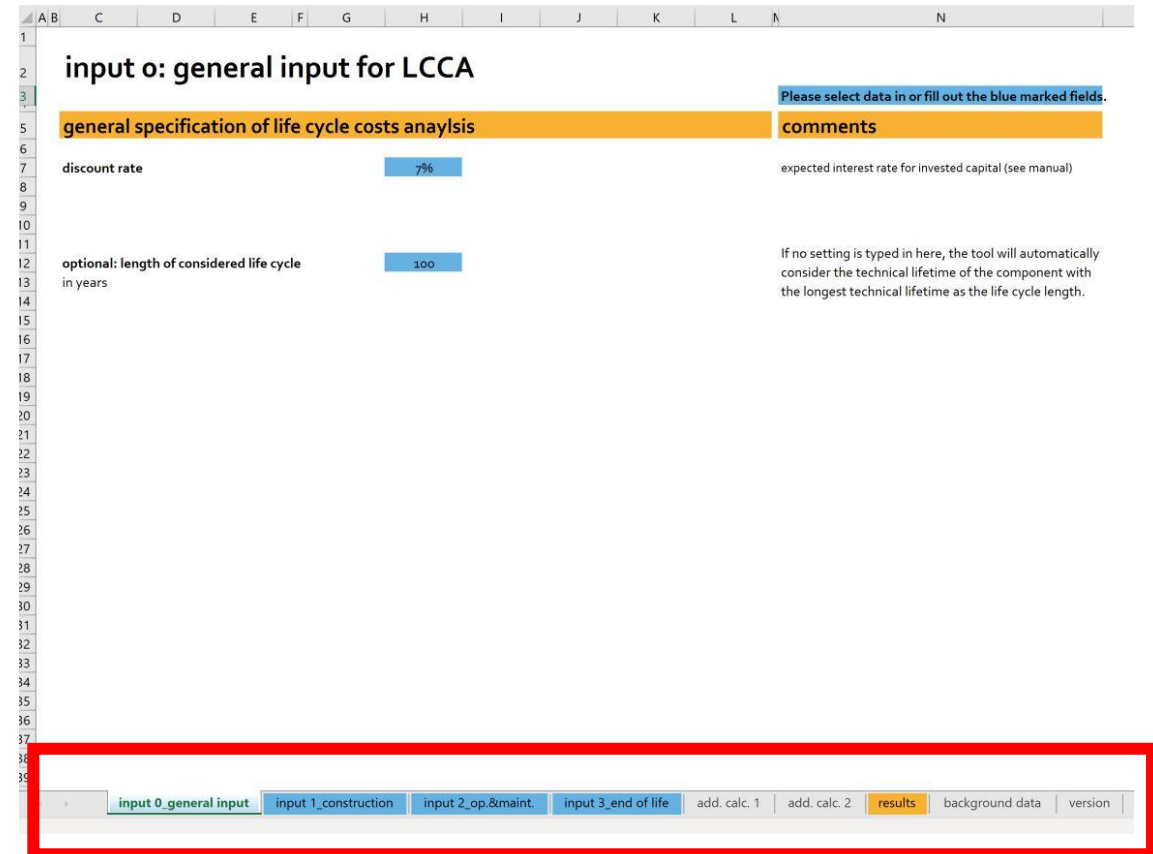
- GCKV analizė ir CŠT sistemų GCKV (pdf, tolimesnei informacijai ta tema)
- Skaičiuoklė CŠT sistemų GCKV atlikti (excel skaičiuoklė)
- GCKV atlikimo vadovas, galimi informacijos šaltiniai, ir palyginimai tarp įvairių sistemų (pdf, naudojamas kartu su excel skaičiuokle)



2 pav.: GCKV Rezultatų pavyzdžiai, nuosavas grafikas [2]

Skaičiuoklės struktūra

- Skaičiuoklė Excel pagrindu
- Keletas skaičiuoklių:
 - Įvesties skaičiuoklės 0-3: projekto informacija, reikalinga kaip bendra informacija, statybos ir pradinės investicijos, eksploatacija ir priežiūra, ir gyvavimo užbaigimo scenarijus
 - Papild. Skaičiuoklės 1-2: papildomos skaičiuoklės, veikia automatiškai. Įvestis nereikalinga.
 - Rezultatai: gyvavimo ciklo kaštų ataskaita
 - Pagrindiniai duomenys: apima išskleidžiamuosius meniu, nuorodas, ir teksto blokus. Įvestis galima.
 - Versija: informacinė, įvestis nereikalinga.



3 pav: Excel'io skaičiuoklės ekrano nuotrauka, nuosavas grafikas [2]

Skaičiavimo metodas

Gyvavimo ciklo kaštai (GCK)

- Arba $GCK = I + A + R + E$ (jei gyvavimo užbaigimo scenarijus yra žinomas):
 - GCK = gyvavimo ciklo kaštai
 - I = statybos kaštai (pradinės investicijos)
 - A = metiniai eksploatacijos ir priežiūros kaštai
 - R = reinvestavimo kaštai
 - E = gyvavimo užbaigimo kaštai
- Arba $GCK = I + A + R - Res$ (jei gyvavimo užbaigimo scenarijus yra nežinomas):
 - Res = likutinė vertė

Grynoji dabartinė vertė

- Metodas: Grynoji dabartinė vertė (Net Present Value NPV)
$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$
- Skaičiavimas:
 - NPV = grynoji dabartinė vertė [€]
 - n = priemonės investavimo laikotarpis [metai]
 - t = laiko indeksas, konkretūs investavimo metai [w.d.]
 - CF_t = grynujų pinigų srautas metais t arba, kitais žodžiais, skirtumas tarp išlaidų ir pajamų metais t [€]
 - k = diskonto norma [%]

Būtinās sąlygos

Kokia informacija reikalinga naudotojams?

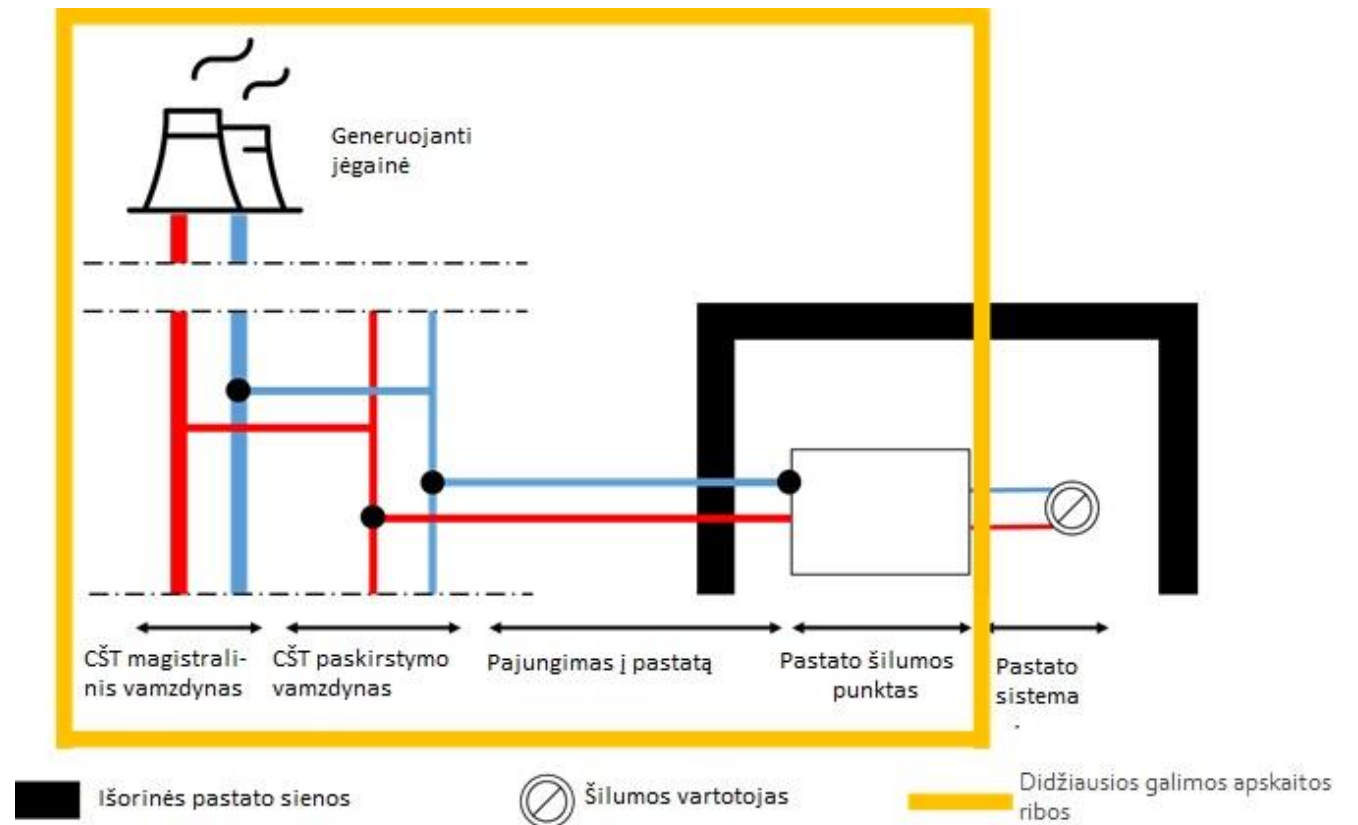
- Vertinimo objektas
- Jei lyginama su kitomis CŠT sistemomis: gyvavimo ciklo ilgis
- Statybos kaštai (pradinės investicijos)
- Eksploatacijos ir priežiūros kaštai
- Jei prieinama: gyvavimo užbaigimo scenarijaus kaštai
- Technologiniai dumenys

(visi kaštai ir pajamos be PVM)

(3)

Būtinās sąlygos – vertinimo objektas

- Visos (ŽT)CŠT sistemos
- Apskaitos ribos: apima viską, kas yra reikalinga projekto tikslo pasiekimui
- Didžiausių galimų apskaitos ribų vertinimas (žiūr. Pav.)



4 pav.: Didžiausios galimos vertinimo ribos skaičiuoklei [3]

Būtinās sąlygos – bendroji informacija ir kaštai

Diskonto norma

- Vadovas pateikia rekomendaciją, kaip pasirinkti diskonto normą pagal ES reglamentavimą ir rekomendacijas

Gyvavimo ciklo ilgis

- Jeigu vertinimo objektas bus palygintas su kitos sistemos alternatyva : toks pats gyvavimo ciklo ilgis, kaip ir alternatyvos
- Jei nebus atliktas palyginimas arba įvestis, skaičiuoklė automatiškai pasirinks ilgiausią techninį komponentų sąrašo gyvavimo laiką kaip gyvavimo ciklo ilgį

statybos (pradinės investicijos)

- Komponentai, reikalingi pastatyti projekto tikslą, tame tarpe jų
 - Paleidimo metus
 - Kaštus
 - Techninį gyvavimo laiką
- Papildomi kaštai
- Vadovas su detaliu galimų investicinių kaštų parametų sąrašu ir įprastu techniniu gyvavimo laikotarpiu.

Būtinios sąlygos – kaštai ir tolimesnė informacija

Eksploatacijos ir priežiūros kaštai

- Eksploatacijos kaštai
 - Kuro kaštai
 - Bendrieji eksploatacijos kaštai kaip $x\%$ nuo šilumos gamybos €/MWh arba vienkartinė suma €/a
- Priežiūros kaštai
 - $X\%$ nuo investicijų arba vienkartinė suma €/a
 - Tikėtinas kaštų augimas %/a

Technologiniai duomenys

- Šilumos paskirstymas
 - Pilno naudojimo valandos h/a
 - Vidutiniai CŠT sistemos šilumos nuostoliai %
- Šilumos galia
 - Generuojančios jėgainės instaliavimo ar deinstaliavimo metai
 - Veiksmingumas kW arba sugeneruotos šilumos kiekiu MWh/a
- Paskirstytos šilumos priskyrimas generuojančioms jėgainėms
 - Šiluminis efektyvumas %, jei šilumos siurbliai naudojami, tada COP arba SPF
 - Jei kogeneracija naudojama, tada elektros efektyvumas
 - Jei naudojama daugiau nei viena generuojanti jėgainė: išdalinkite jų darbą

Būtinios sąlygos –gyvavimo užbaigimo scenarijus

Gyvavimo užbaigimo scenarijus

- Jei naudotojui yra žinoma detali informacija apie gyvavimo užbaigimo scenarijų: kaštai
 - Išardymui projekto dalių palikimą aikštelėje
 - Išardymui arba projekto dalių palikimui aikštelėje
 - Jei išardymui: šalinimui arba perdirbimui
- Jei nėra naudotojui žinomos detalios informacijos apie gyvavimo ciklo užbaigimo scenarijų, skaičiuoklė automatiškai nustatys visos sistemos likutinę vertę

Skaičiavimo pavyzdys: Gulbene pilotinė priemonė

- Vietinės šildymo sistemos įrengimas 2019 m.
- Šilumos tiekimas 3 savivaldybės pastatams, generuojamos biokuro katilu (199 kW_{th})
- Paskirstymas per mažą vietinį šilumos tinklą
- Išmanioji matavimo sistema visuose pastatuose, kuriems tiekama šiluma iš mažos vietinės šildymo sistemos



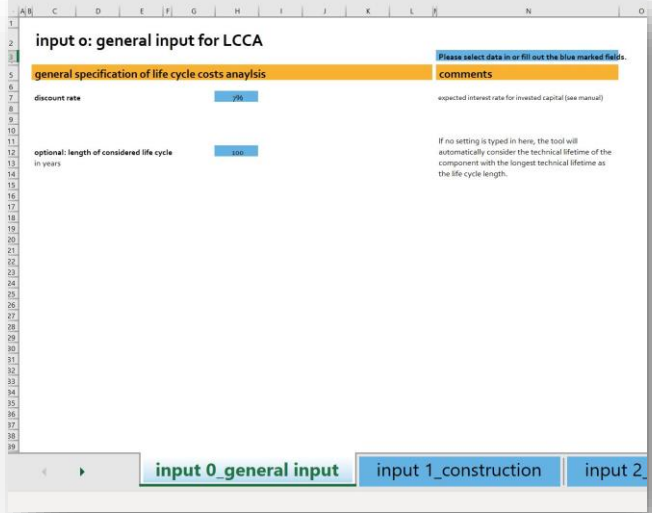
5 pav: ŽT šildymo sistemos įrangos patalpos, Foto: Sandis Kalniņš [4]

Skaičiavimo pavyzdys: Gulbene pilotinė priemonė

Apskaitos ribos

- Projekto tikslas: vietinės šildymo sistemos įrengimas
- Apskaitos ribos apima:
 - Biokuro katilą
 - Mažą vietinį šilumos tinklą
- Nevertinama: išmani matavimo sistema, nes:
 - Nereikalinga projekto tikslui (vietinės šildymo sistemos įrengimas) → Sistema veiktų ir be išmanios matavimo sistemos
 - Komponentė iškrenta iš apskaitos ribos

Gyva įvesties demonstracija per skaičiuoklę



3 pav.: Skaičiuoklės nuotrauka, nuosavas grafikas [2]

3. Išvados

Išvados

Galimybės

- Naudotojai gali
 - Nustatyti (ŽT)CŠT sistemų Gyvavimo ciklo kaštus
 - Palyginti su sistemos alternatyvomis (sukuriant naują excel bylą)
- Skaidrūs skaičiavimo metodai pagal technologijų būklę ir žinias
- Vertinant piniginę laiko vertę
- Galimi nuosavi nustatymai

Apribojimai

- Iki šiol...
 - Ilgiausias gyvavimo ciklo ilgis = 100 metų
 - Jei atliekami palyginimai su kitos sistemos alternatyvomis, turi būti taikomos tos pačios pagrindinės sąlygos (pvz., gyvavimo ciklo ilgis, diskonto norma, kt.)
- Rezultatai neatspindi realybės, bet leidžia prognozuoti gyvavimo ciklo kaštus.

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 25th March 2021].
3. Largest accounting boundaries possible for the tool, own source following BAFA, 2017, p. 5 and Nuclear Power Plant by By Viktor Ostrovsky from the Noun Project [Online]. Available at <https://thenounproject.com/icon/792572/> [Last access on 25th March 2021].
4. Utility room, photo by Sandis Kalniņš, Gulbene Municipality Council [Online]. Available at <http://www.lowtemp.eu/examples/first-season-with-low-temperature-district-heating-system-pilot-project-in-belava/> [Last access on 25th March 2021].

Kontaktai

BTU Cottbus-Senftenberg Chair of Urban Technical Infrastructure

Lilian Senft
Research Associate

Konrad-Wachsmann-Allee 4
03046 Cottbus
Germany

E-mail: Lilian.Senft@b-tu.de
Tel: +49 355 69 2442
www.stadttechnik.de
www.lowtemp.eu