

## Būvniecības LCC kalkulators (Demo versija 0.1)

### 1) Kādiem mērķiem paredzēts kalkulators?

Šis dzīves cikla izmaksu jeb LCC (life cycle costs) kalkulators ir pielāgots būvniecības nozarei. Ar būvniecības LCC aprēķina rīku var iegūt kopējo priekšstatu konkrētiem būvprojektiem par to kopējām izmaksām ēkas būvniecībai un tās ekspluatācijai noteiktā laika periodā. Kalkulators piedāvā iespēju veikt aprēķinus līdz 35 gadiem un salīdzināt 3 variantus (viena būvprojekta 3 dažādi inženiertehniskie risinājumi). Aprēķinā tiek ņemti vērā būvniecības projekta kapitālieguldījumi (*capex*), ēkas elementu apkopju un uzturēšanas tehniskās izmaksas (*opex*) un komunālo maksājumu izmaksas (*utilities*). Pasūtītājs kopā ar Būvprojekta autoriem var veikt variantu salīdzinājumus, analītiku un modelēšanu. Kalkulators nedod pareizas vai nepareizas atbildes, tam ir analītiska funkcija. Dzīvescikla aprēķinu var izmantot publiskos iepirkumos, kā arī komercsektora būvniecības projektos, veicot būvprojekta izstrādes piegādātāju aptaujas. Publiskos iepirkumos uz Projektēšanu un Projektēt un Būvēt pasūtītājs var iekļaut prasību, ka būvprojekta izstrādes pretendents jāveic LCC aprēķins un LCC aprēķiniem jāizmanto šis kalkulators, lai salīdzinātu vairākus (1-3) ēkas tehniskos risinājumus. Šo kalkulatoru pasūtītājs var izmantot arī savai iekšējai lietošanai, kad saņemot no vairākiem pretendentiem būvprojektus un kontroltāmes, pats var ievadīt projekta izmaksu pozīcijas un salīdzināt dažādus piedāvājumu un risinājumu variantus. Kalkulators piedāvā iespēju pārbaudīt senu tautas teicienu "Skopais maksā divreiz", jo, iespējams, investējot ēkas būvniecībā nedaudz dārgākus, bet kvalitatīvākus un ilgtspējīgākus materiālus un risinājums, ēkas uzturēšanas periodā ir iespējams ietaupīt un nepārmaksāt par lētu risinājumu vairākkārtēju nomaīņu tuvākajos gados. Šis vispārīgo, nevienam konkrētam būvniecības produktam nepielāgots LCC var sekmīgi izmantot nepieciešamības analīzē, lai savlaicīgi iegūtu secīgu pārskatu par to, kāda veida izmaksas plānotas būvprojekta realizācijas (produkti, pakalpojumi, risinājumi) un ēkas lietošanas laikā. Pasūtītājs var apsvērt dažādus scenārijus un risinājumus un veikt provizoriskus izmaksu aprēķinus. Šāda pieeja paaugstina izpratni pasūtītāju organizācijā un var sniegt svarīgas zināšanas pirms projektēšanas un/vai būvniecības iepirkuma veikšanas. Izmantojiet kalkulatora parametrus, piemēram, pārbaudes lapu pirms dialoga ar Arhitektiem vai Konstruktoriem. Šis būvniecības LCC var arī tikt izmantots piedāvājuma (-u) izvērtēšanā. Tādā gadījumā pasūtītājam skaidri jāapraksta tie parametri, kuri tiks iekļauti aprēķinā, kā tie tiks dokumentēti un kādas izvērtēšanas metodes tiks izmantotas. Svarīgs nosacījums, uzstādot prasības, ir iekļaut lielo izmaksu sadaļas vai tās izmaksas, kuras tiek paredzētas kā atšķirīgas dažādiem būvniecības pakalpojumu piegādātājiem, pretendentiem. Šajā kalkulācijā ir ietverti arī aprēķini par ietekmi uz vidi (izteikti CO<sub>2</sub> emisijās), kas balstās uz enerģijas patēriņu un dažādu apkures risinājumu izmantošanu ēkas ekspluatācijas laikā.

### 2) Kurš to var lietot?

Kalkulatoru var lietot publisko ēku attīstītāji (publiskais vai komercsektors), arhitekti, konstruktori, ģenerālbūvnieki (projektu vadītāji, tāmētāji), ēku apsaimniekotāji. Lai lietotu kalkulatoru, nepieciešamas zināšanas par būvniecības materiālu un pakalpojumu izmaksām un finanšu aprēķiniem. Par kalkulatora datu bāzes un aprēķina uzturēšanu ir atbildīga VARAM kopā ar LIBP, kura periodiski veiks būvniecības LCC datu bāzes (ēkas elementu dzīves termiņi, *opex* procentuālie apjomi, un komunālās uzturēšanas pozīciju izmaksas) aktualizēšanu.

### 3) Kādiem būvniecības objektiem domāts?

Kalkulators ir vairāk piemērots publisko ēku jaunbūves un rekonstrukciju projektiem. Šo kalkulatoru var izmantot jebkura tipa ēku būvprojektu un ekspluatācijas izmaksu salīdzinājumiem. Ja tiek plānots ēku sertificēt pēc starptautiskām BREEAM vai LEED sistēmām, tad veicot šo sertifikāciju šāds būvniecības LCC aprēķins ir obligāta prasība.

### 4) Kāds ir LCC darbības princips, aprēķina loģika?

Kalkulators sastāv no šādām sadaļām:

1) *Input* - datu ievades lauki. Jums jāizmanto Jūsu projekta kontroltāmes un attiecīgās *capex* pozīcijas jāievada kalkulatora ailēs, kā arī jāizvēlas konkrētās ēkas tehniskās sastāvdaļas risinājumi un tā kalpošanas termiņi, iespējams arī manuāli norādīt Jūsu definēto kalpošanas termiņu. Aprēķina pamatā var norādīt aprēķina periodu, diskonta likmi un inflāciju procentos.

2) *Aprēķina* sadaļa (kapitālieguldījumi (*capex*), uzturēšanas izmaksas (*opex*), apsaimniekošanas izmaksas (*utilities*)). *Opex* aprēķinu pamatā izmanto iepriekš definētas procentuālas uzturēšanas summas pret *capex* pozīcijām. Ja konkrētai *capex* pozīcijai dzīvescikls ir mazāks nekā kopējais norādītais ēkas dzīvescikls, tad aprēķinos tiks iekļautas *capex* pozīcijas, jo konkrētais ēkas elements būs jāiegādājas atkārtoti pēc norādītā elementa dzīvescikla beigu termiņa. Apsaimniekošanas pozīcijās tiek izmantoti rādītāji no ēkas pagaidu energosertifikāta (ūdens patēriņš, enerģijas patēriņš apkurei un karstā ūdens sagatavošanai, elektrības patēriņš). Balstoties uz ievadītajiem datiem, tiek veikts arī CO<sub>2</sub> izmešu aprēķins.

3) *Output* sadaļa - kopējās izmaksu pozīcijas (*capex+capex2+opex+utilities*) Jūsu norādītās ēkas dzīvescikla periodā, grafiki un drukāšanas sadaļa. Grafikā *Nominal Value* (nominālvērtība) redzama projekta kopējā vērtība, ņemot vērā inflāciju, bet Grafikā *Present value* (Tagadnes vērtība) ir redzama projekta kopējā vērtība, to diskontējot (viens no projekta efektivitātes novērtēšanas rādītājiem).

Kalkulatora aprēķina sadaļa sastāv no sekojošām ēkas elementu 16 pozīcijām: ēkas būvkonstrukcijas (karkass, pamati, jumts), elektroapgādes risinājums, ventilācijas risinājums, apkures risinājums, ūdensvads un kanalizācijas risinājums, iekšējā apdare (griesti, grīdas, sienas), iekšdurvis, ārējā apdare, ārsienas, logi un stiklotās fasādes, ārdurvis, jumts. Jums ir jābūt iespējai nolasīt un ievadīt no kontroltāmes (-ēm) šo elementu pozīciju summas, kā arī kopējās ēkas būvniecības izmaksas. Visas citas kapitālieguldījumu (*capex*) izmaksas kalkulators aprēķina kā starpību starp kopējām izmaksām un ievadītajām vērtībām pozīcijā "Citas investīciju izmaksas". Kalkulatorā var ievadīt summas ar vai bez PVN.

Ēkas apsaimniekošanas izmaksas (*utilities*) tiek aprēķinātas 7 pozīcijām: apkure, ūdens, kanalizācija, elektroenerģija (ventilācija, apgaismojums, dzesēšana, papildus enerģijas avoti).

Lai lietotu kalkulatoru, nepieciešams neliels treniņš. Tam var izmantot būvniecības kontroltāmes piemēru (pielikums Nr.1) un datus no ēkas energosertifikāta (pielikums Nr.2).

## 5) Būvniecības LCC piemērs

Šajā piemērā tiek izmantota kontroltāme pirmsskolas izglītības iestādes jaunbūve sekojošiem datiem. Izvēlēts inflācijas rādītājs 0,026 un diskonta likme 0,05. Dzīvescikla aprēķins veikts 20 gadu periodam.

OBJEKTS	Pirmskolas iestāde
BŪVNICĪBAS VEIDS	Jaunbūve
OBJEKTA ADRESE	Rīga
KOPĒJĀ PLATĪBA, m2	3503
APKURINĀMĀ PLATĪBA, m2	3497,2
CILVĒKU SKAITS ĒKĀ	100

INFLATION	0,026
DISCOUNT RATE	0,05

DZĪVESCIKLA IZMAKSU APRĒĶINA PERIODS	20
--------------------------------------	----

- variantā ievadīti dati no kontroltāmes un ēkas pagaidu energosertifikāta.
- variantā sasniegti labāki energoefektivitātes rādītāji. Enerģijas patēriņš apkurei sasniedz 40 kWh/m<sup>2</sup> gadā. Lai to sasniegtu par 6 % palielinātas sekojošas kapitālizmaksas: pamatu konstrukcijas, norobežojošās konstrukcijas (ārsienas, logi un stiklotās fasādes, jumta segums). Par 3% samazinātas apkures sistēmas izmaksas. Kopējās izmaksas tādējādi palielinājās par 113 308 EUR.
- variantā vidējas klases iekšējās apdares materiālu vietā un vidējas kvalitātes iekšdurvju vietā, izmantoti augstas klases iekšējās apdares materiāli un augstas kvalitātes iekšdurvis, par 3 % palielinot šīs izmaksu pozīcijas. Kopējās izmaksas tādējādi palielinājās par 732 417,2 EUR.

Mainīgās pozīcijas attēlotas zemāk:

<b>Kopējās kapitālizmaksas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	3051126,98	3164434,98	3783544,18

Ēkas būvkonstrukcijas: Pamati	Lentveida pamati		Lentveida pamati		Lentveida pamati	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	172965,38	276744,61	172965,38		
	Definēti dati					
	Dzīves ilgums, gadi	70	80	20	80	15
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)		10%	60 EUR	10%	3 EUR	10%
Apkure	Gāze		Gāze		Gāze	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	181225,45	175788,69	181225,45		
	Definēti dati					
	Dzīves ilgums, gadi	19	20	18	20	17
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)		5%	4 EUR	5%	5 EUR	5%

<b>Apdares kapitālizmaksas</b>	Vidējas klases materiāli		Vidējas klases materiāli		Igstvērtīgi materiāli ar ilgu kalpošanas laiku		
Iekšējā apdare: Griestu apdare	Investīciju izmaksas (CAPEX)	104989,85	104989,85	108139,55			
	Definēti dati						
	Dzīves ilgums, gadi	13	15	1	15	10	20
	Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)		7%	30 EUR	7%	30 EUR	5%
Iekšējā apdare: Grīdu apdare	Investīciju izmaksas (CAPEX)	220274,05	220274,05	226882,27			
	Definēti dati						
	Dzīves ilgums, gadi	13	15	1	15	10	20
	Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)		7%	30 EUR	7%	30 EUR	5%

Iekšējā apdare: Sienu apdare	Vidējas klases materiāli		Vidējas klases materiāli		Ilgstvērtīgi materiāli ar ilgu kalpošanas laiku	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	277490,32		277490,32		285815,03
	Definēti dati		Definēti dati		Definēti dati	
Dzīves ilgums, gadi	13	15	1	15	10	20
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)	7%		30 EUR 7%		30 EUR 5%	

Iekšdurvis	Vidējas kvalitātes		Vidējas kvalitātes		Augstas kvalitātes	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	108330,40		108330,40		111580,31
	Definēti dati		Definēti dati		Definēti dati	
Dzīves ilgums, gadi	14	15	10	15	10	25
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)	30 EUR 1%		2 EUR 1%		30 EUR 1%	

#### Norobežojošo konstrukciju kapitālizmaksas

Ārsienas	Koka konstrukcijas, siltinātas		Koka konstrukcijas, siltinātas		Koka konstrukcijas, siltinātas	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	87448,56		92695,47		87448,56
	Definēti dati		Definēti dati		Definēti dati	
Dzīves ilgums, gadi	15	25	10	25	5	25
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)	4%		30 EUR 4%		30 EUR 4%	

Logi un stiklotās fasādes	PVC		PVC		PVC	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	112438,19		119184,48		112438,19
	Definēti dati		Definēti dati		Definēti dati	
Dzīves ilgums, gadi	16	37	10	37	10	37
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)	5%		30 EUR 5%		30 EUR 5%	

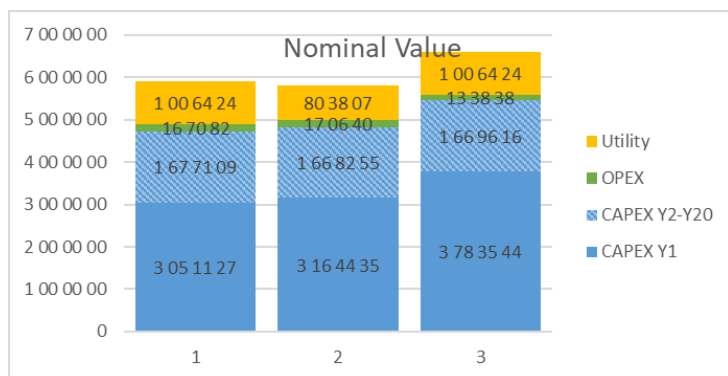
Ārdurvis	Alumīnija		Alumīnija		Alumīnija	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	37453,84		37453,84		37453,84
	Definēti dati		Definēti dati		Definēti dati	
Dzīves ilgums, gadi	17	44	10	44	10	44
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)	2%		30 EUR 2%		30 EUR 2%	

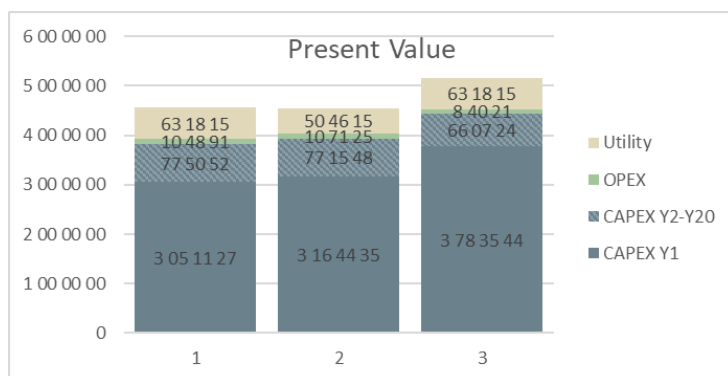
Jumts	Skārds		Skārds		Skārds	
	Investīciju izmaksas (CAPEX)	49541,97		52514,49		49541,97
	Definēti dati		Definēti dati		Definēti dati	
Dzīves ilgums, gadi	18	35	10	35	10	35
Apkope un remontdarbi (EUR gadā vai % no CAPEX)	5%		30 EUR 5%		30 EUR 5%	

Rezultāti (lapa PDF) parāda, ka 20 gadu periodā:

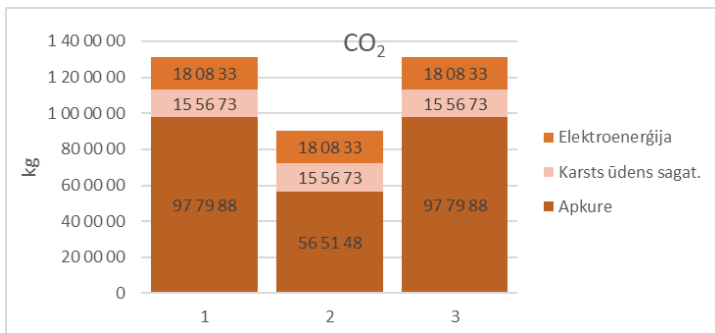
1) Rēķinot šodienas cenās, izmaksu ziņā efektīvākais risinājums ir 2. variants.



2) Ņemot vērā inflāciju un diskonta likmi, izmaksu ziņā efektīvākais risinājums ir 1. variants.



3) No ietekmes uz vidi viedokļa, ievērojami mazāka ietekme uz vidi ir 2. varianta risinājumiem.



## 6) Kad un kā to nevajadzētu lietot

Nevajadzētu šo LCC kalkulatoru publiskos iepirkumos izmantot kā obligāto kritēriju. Pasūtītājs iepirkumā var norādīt, ka vēlas, lai piegādātājs veic LCC aprēķinus un izmanto šo LCC modeli, bet piegādātājs var izmantot arī savus LCC kalkulatorus, piemēram Zviedrijas būvniecības nozarei: <http://www.upphandlingsmyndigheten.se/en/subject-areas/lcc-tools/> vai arī universālie LCC kalkulatori: <http://simple.werf.org/simple/media/LCCT/index.html> vai <http://www.uniformat.com/index.php/life-cycle-cost-software>. Pasūtītājam, pieņemot lēmumus, LCC kalkulators ir tikai viens no palīgriekiem, tas nevar būt galvenais lēmumu kritērijs, jo kalkulatora aprēķina pamatā ir dažādi nākotnes izmaksu pieņēmumi. Kalkulatorā nav iespējama ēkas elementu detalizācija līdz konkrētiem materiālu veidiem un ražotājiem. Kalkulatorā var ievadīt arī viena piegādātāja (viena projekta) pamatrisinājumu, un 2. un 3. variantā var pamainīt tikai dažas atsevišķas pozīcijas, piemēram elektroapgādes un apkures risinājumi.

## 7) Pozīcijas ārpus aprēķina

Kalkulatorā nav iekļautas zemes iegādes izmaksas, bankas procentu maksājumi, dažādas ēkas interjera vai aprīkojuma izmaksas, dažādas ekspluatācijas izmaksas (uzkopšana, teritorija, atkritumu apsaimniekošana, apdrošināšana, ēkas nojaukšanas nākotnes izmaksas, dažādi nodokļi). Ja aprēķinos, piemēram, tiek norādīts ēkas dzīvescikls 30 gadi, tad pēc 30 gadiem vistīcāmāk ēkai būs nepieciešams jauns kapitālremonts, kas būs jauns projekts, jaunas kontroltāmes, jauns LCC aprēķins.

## 8) Kalkulatora attīstība

Kalkulatora pamatā ir *opex* pozīcijas, jeb ēkas elementu uzturēšanas izmaksu pieņēmumi, kuri laika gaitā dažādi tirgus dalībnieki (pasūtītāji, arhitekti, būvnieki, materiālu piegādātāji) varētu papildināt tuvāk reālai tirgus situācijai. Kalkulatorā izmantotie ēkas elementu dzīvescikli un *opex* procenti ir veidoti, balstoties būvniecības nozares ekspertu vērtējumos un praktiskajā pieredzē. Nākotnē būvniecības LCC aprēķinam ir nepieciešama detalizēta būvniecības materiālu un risinājumu datu bāze - ja tāda Latvijā tiks izveidota un uzturēta, tad to būs iespējams integrēt šajā būvniecības LCC kalkulatorā.

## 9) Autortiesības, atsauces

VARAM, līdzautori LIBP [www.ibp.lv](http://www.ibp.lv) un Colliers <http://www.colliers.com/lv-lv/latvia/>. Kalkulatora izveidē ir izmantotas vadlīnijas no ISO 15686-5, Buildings and constructed assets — Service life planning, Part 5: Life-cycle costing, Part 5, 07-2017 edition.

Ja Jums rodas jautājumi par kalkulatora pielietojumu vai priekšlikumi kalkulatora attīstībai lūgums sūtīt uz: [info@ibp.lv](mailto:info@ibp.lv)