

SIA „AEROC” TVAIKA KATLU MĀJAS UN ŪDENS ATTĪRĪŠANAS SISTĒMAS MODERNIZĀCIJAS IESPĒJU ANALĪZE

STEAMERS HOUSE AND WATER TREATMENT SYSTEM MODERNISATION OPPORTUNITY ANALYSIS IN „AEROC” LTD

Anastasija Tkačenko

Latvija

Abstract

Considering that living in the 21st century the technologies and science develops very fast, we have to be able to keep up with its changings and develop ourselves at the same time. We can say like Rainis – will exist that will change. This is the reason why a company should have effective operation for developing themselves, to consummate or to improve, encouraging the productivity of the company which could help to save money to invest in other innovations or projects. It is definitely a challenge for every company – to ude resources the most effectively without wasting money unnecessary. And to invest money in inevestment projects which could save a big amount of money in the future.

The purpose of the research is to find opportunity to modernise the steamers house and water treatment system in “AEROC” ltd.

The tasks of research:

- 1. steamers house and water treating system theoretical analysis;*
- 2. steamers house working system and water treating system analysis at “AEROC” ltd;*
- 3. the benefit of steamers house fuel and water treatment system replacement analysis.*

Methods used in the research: quantitative research method – analysis of the data; statistical research method – graphical method; methods of calculation for investment project. Calculations and data processing was used in Microsofst Excel.

Ievads

Ņemot vērā, ka dzīvojam 21. gadsimtā, kur tehnoloģijas un zinātne attīstās ļoti strauji, mums katram ir jāspēj turēties līdzī tās tempiem un attīstīties tiem līdzī. Varam teikt līdzīgi kā Rainis – pastāvēs tas, kas mainīsies. Tādēļ ir arī visai būtiski attīstīt sava uzņēmuma efektīvu darbību, to pilnveidot vai uzlabot, veicinot arī uzņēmuma produktivitāti, kas, savukārt, palīdzētu ietaupīt naudas līdzekļus, kurus varētu ieguldīt citos jauninājumos vai projektos. Tas noteikti ir jebkura uzņēmuma uzdevums un lielākais izaicinājums – izmantot pieejamos resursus visefektīvāk ar pēc iespējas minimālākiem naudas līdzekļu izdevumiem, kā arī ieguldīt naudas līdzekļus investīciju projektos, kas nākotnē varētu ietaupīt uzņēmumam ievērojamas naudas summas.

Pētījuma mērķis ir izpētīt iespēju paaugstināt tvaika katlu mājas efektivitāti, nomainot tās kurināmo no esošās dabas gāzes uz koksnes šķeldu, un iespēju ūdens attīrīšanas sistēmas efektivitātes paaugstināšanai, aizvietojojot esošo sistēmu ar Reverso Osmozi.

Pētījuma uzdevumi:

1. tvaika katlu mājas darbības un ūdens attīrīšanas sistēmas teorētisko aspektu izpēte;
2. SIA „AEROC” tvaika katlu mājas darbības un ūdens attīrīšanas sistēmas izpēte;
3. tvaika katlu mājas kurināmā nomaņas un ūdens attīrīšanas sistēmas aizvietošanas iespēju izdevīguma analīze.

Pētījumā izmantotās metodes: kvantitatīvās pētījuma metodes – datu analīze; statistisko pētījumu metode - grafiskā metode; investīciju projekta vērtēšanas aprēķinu metodes. Aprēķini un datu apstrāde tika veikta, izmantojot *Microsoft Excel*.

Tvaika katlu mājas loma rūpniecībā

Balstoties uz internetā pieejamiem informācijas avotiem, karstā ūdens katli un katli ūdens tvaika ražošanai pie augsta spiediena tiek saukti par tvaika katliem. Ar terminu „katls” vispārīgi tiek apzīmēti tvaika ģeneratori un karstā ūdens ražošanas iekārtas. Ražošanas nozarē ir divu veidu katli – tvaika katli un dūmcauruļu katli.

Tvaika katli tiek izmantoti tvaika turbīnu darbībai nepieciešamā tvaika ražošanai. Enerģētiskajos tvaika katlos pie 300 bāru spiediena un tvaika temperatūras 620 °C tiek saražotas 3,6 t tvaika stundā.

Dūmcauruļu katli biežāk tiek izmantoti mazās un vidēji lielās rūpnīcās, piemēram, papīra vai pārtikas ražošanas nozarēs, kur ir nepieciešams mazs vai vidēji liels daudzums karstā ūdens vai ūdens tvaiku pie zema spiediena. Šie katli tiek izmantoti lielu kompleksu, piemēram, viesnīcu, slimnīcu, u.c. tehnisko ēku iekārtu sistēmās (informācijas avots - <http://www.rockwool-rti.lv/produkti+un+pielietojums/katli>) [skatīts 11.03.2015.].

Reversās osmozes ūdens attīrīšanas sistēmas nozīme

Gadījumos, kad uz augstākas koncentrācijas šķīdumu iedarbojas iekšējais spiediens, kas lielāks par osmatisko, ūdens molekulas virzās cauri vienvirziena membrānai pretējā jeb reversā virzienā — no lielākas uz mazākas koncentrācijas šķīdumu. Šo procesu sauc par reverso osmozi. Šajā procesā ūdens un tajā izšķīdušās vielas sadalās līdz molekulu līmenim t.i. vienā membrānas pusē sakrājas gandrīz ideālas tīrības ūdens, bet visi piesārņojumi paliek membrānas otrā pusē. Šādā veidā tiek nodrošināta daudz lielāka attīrīšanas pakāpe, nekā vairums tradicionālo filtrācijas metožu, kuru princips galvenokārt balstās uz mehānisko daļiņu attīrīšanu un dažu vielu absorbēšanu ar aktīvās ogles palīdzību. Reversās osmozes saimnieciskas nozīmes sistēmās ieplūstošā ūdens spiediens uz membrānu atbilst spiedienam ūdensvadā. Gadījumā, kad spiediens tiek paaugstināts, paaugstinās arī ūdens plūsma caur membrānu. Praksē pierādījies, ka membrāna pilnībā neaiztur ūdenī izšķīdušās vielas. Lai arī necīgos daudzumos, tās nereti spēj izkļūt cauri membrānai. Tāpēc attīrītais ūdens tomēr satur nenozīmīga daudzuma izšķīdušo vielu. Jāpiebilst, jo augstākam ūdens spiedienam pakļauta membrāna, jo vairāk tīra un labas kvalitātes ūdens iespējams iegūt.

Neorganiskās vielas ļoti labi atdalās ar reversās osmozes membrānas palīdzību. Atkarībā no izmantojamās membrānas tipa neorganisko vielu attīrīšanas pakāpe sasniedz 85-98%. Taču reversās osmozes membrāna iznīcina arī organiskās vielas. Turklāt organiskās vielas, kuru molekulmasa ir lielāka par 300 tiek iznīcinātas pilnībā, bet ar mazāku — nelielos daudzumos var izkļūt cauri membrānai. Vīrusu un baktēriju lielais izmērs gandrīz pilnībā liedz tiem izkļūšanu cauri membrānai. Taču membrāna laiž cauri ūdenī izšķīdušu skābekli un citas gāzes, kas nosaka tā garšas kvalitāti. Visa šī procesa ietekmē iespējams iegūt tik nevainojami tīru ūdeni, ka to pat nav nepieciešams vārīt (informācijas avots - <http://www.hidrostandarts.lv/?l=1&mu=46>) [skatīts 10.03.2015.].

Uzņēmums „AEROC” un tā darbība

Uzņēmums nodarbojas ar gāzbetona izstrādājumu ražošanu un pārdošanu. Tas ir jaunākās paaudzes gāzbetona ražotājs. Šis uzņēmums, izmantojot dabīgas izejvielas, rada vieglu, izturīgu, energotaupīgu un elpojošu būvmateriālu, kas ir arī ekoloģiski tīrs, draudzīgs videi un veselībai. „AEROC” produkcija māju jaunbūvēm nodrošina efektīvu siltuma izolāciju gan ziemā, gan arī

vasarā. Latvijas teritorijā šis uzņēmums ir lielākais jaunās paaudzes autoklavētā gāzbetona ražotājs, taču „AEROC” savu produkciju realizē arī Lietuvā, Igaunijā, Skandināvijā, kā arī vēl citās valstīs.

„AEROC” produktu ražošanas procesā izmanto ūdens cauruļu tvaika katlus. Šie katli par siltumnesēju lieto kurināmā sadegšanas produktus. Konsultējoties ar „AEROC” rūpnīcas speciālisti, darba autore noskaidroja, ka katlu māja ir nepieciešama tehnoloģiskajam procesam un, konkrēti, tehnoloģiskajam procesam nepieciešams tvaiks. Uzņēmuma ražotā produkcija tiek nogatavināta, citiem vārdiem sakot, tā iegūst galīgo stiprību autoklāvos. Kā darba autore noskaidroja, autoklāvs ir speciāla tvertne, kurā produkcija tiek apstrādāta zem spiediena. Šajā konkrētajā gadījumā produkcija ir gāzbetons un spiediens autoklāvos tiek veidots tiek ar tvaika palīdzību, sasniedzot spiedienu autoklāvos līdz 12 Bar un temperatūru 175 – 180 grādiem. Lai to varētu paveikt, ir nepieciešams tvaiks, kas tiek iegūts katlu mājā un tam ir paredzēts tvaika katls.

Pašlaik uzņēmums „AEROC” par katla kurināmo izmanto dabas gāzi, taču tiek plānots šo kurināmo nomainīt uz alternatīvu, efektīvāku variantu. Kā viens no dabas gāzes aizstājējiem ir izvirzīta koksnes šķelda, kas, kā uzskata eksperti, būtu krietni efektīvāks un uzņēmumam izdevīgāks kurināmais par pašlaik izmantoto dabas gāzi.

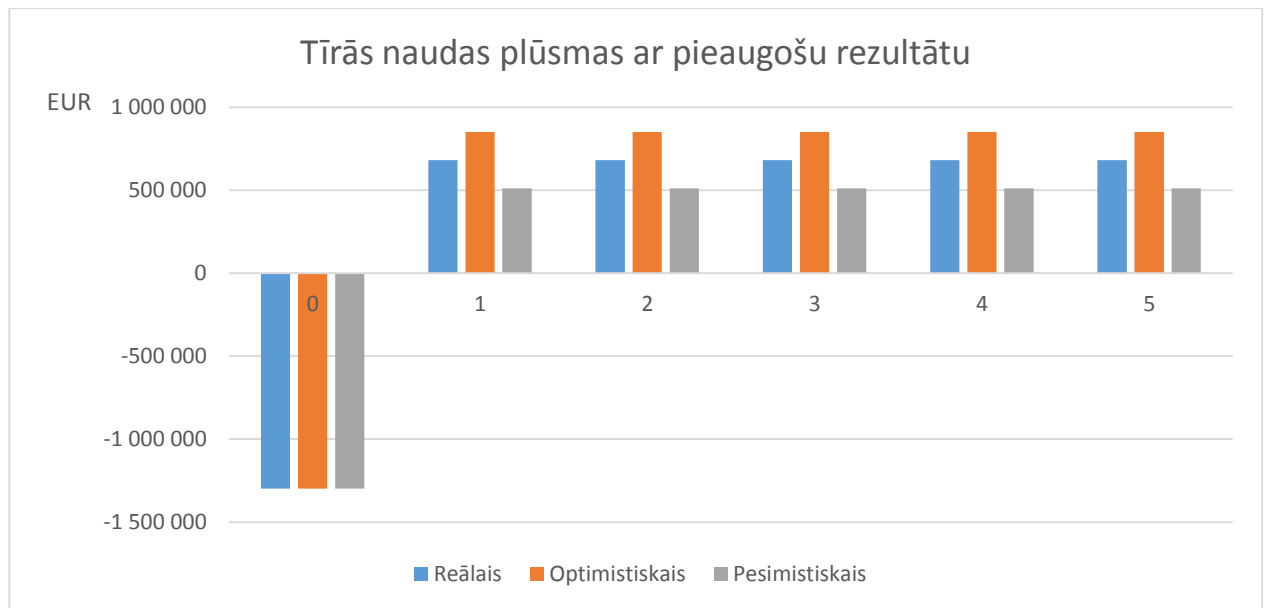
Šī kurināmā nomainītu piedāvā veikt uzņēmums „HoSt”, kas specializējas ar biomasu kurināmu energokompleksu projektēšanā. „HoSt” darbojas jau kopš 1999. gada un pa šo laiku ir uzkrājis plašu pieredzi ar atjaunojamajiem energoresursiem saistītu enerģētisko procesu un tehnoloģiju izstrādē un realizācijā, īpaši attiecībā uz biogāzes ražotnēm, biomasas koģenerācijas un gazifikācijas sistēmām (informācijas avots - <http://www.host.nl/lv/>) [skatīts 15.03.2015.].

Jāpiemin, ka tvaika katlam ir nepieciešams attīrīts ūdens, lai nerastos katlā nosēdumi. Kā minēja „AEROC” uzņēmuma eksperts, nepieciešama attīrīšanas sistēma, ko sauc par Reverso Osmozi, ar kuras palīdzību tiktu mazināta nosēdumu veidošanās katlā. Neizmantojot Reverso Osmozi, katlā nonākušais ūdens ar NaCl (nātrija hlorīdu) sāk duļķoties un veidot nosēdumus, lai tie neuzkrātos katlā, tos izmet kanalizācijā. Šis process notiek caur „augšējo katla nopūšanu” – tehniskais termins. Tāpat duļķi, kas uzkrājas katla apakšā ik pa laikam tiek izmesti ārā un to sauc par apakšējo nopūšanu – arī tehnisks termins. Reversā Osmoze samazinātu arī izlietotā ūdens apjoma daudzuma novadīšanu uz kanalizāciju, citiem vārdiem sakot, tas tiktu efektīvāk izmantots, kas, protams, ietaupītu elektroenerģijas resursus.

Kā skaidro „AEROC” uzņēmuma šīs jomas eksperts, lai varētu novadīt izlietoto ūdeni uz kanalizāciju, tas ir jāatdzesē. Ūdens atdzesēšanai izmanto dziļurbuma ūdeni, kas, protams, arī patērē papildus resursus, lai iegūtu to nepieciešamajā daudzumā. Speciālists arī minēja, ka pēc vides aizsardzības noteikumiem, no katla caur augšējo un apakšējo nopūšanu nomestais saduļķotais ūdens pirms novadīšanas kanalizācijā ir jāatdzesē, tā kā tas ir ļoti karsts. Varētu likties, ka ūdens var būt tikai 100 grādus karsts, taču liela spiediena iespaidā ūdens šķidrā veidā var palikt arī virs 100 grādu augstas temperatūras, nepārvēršoties tvaikā.

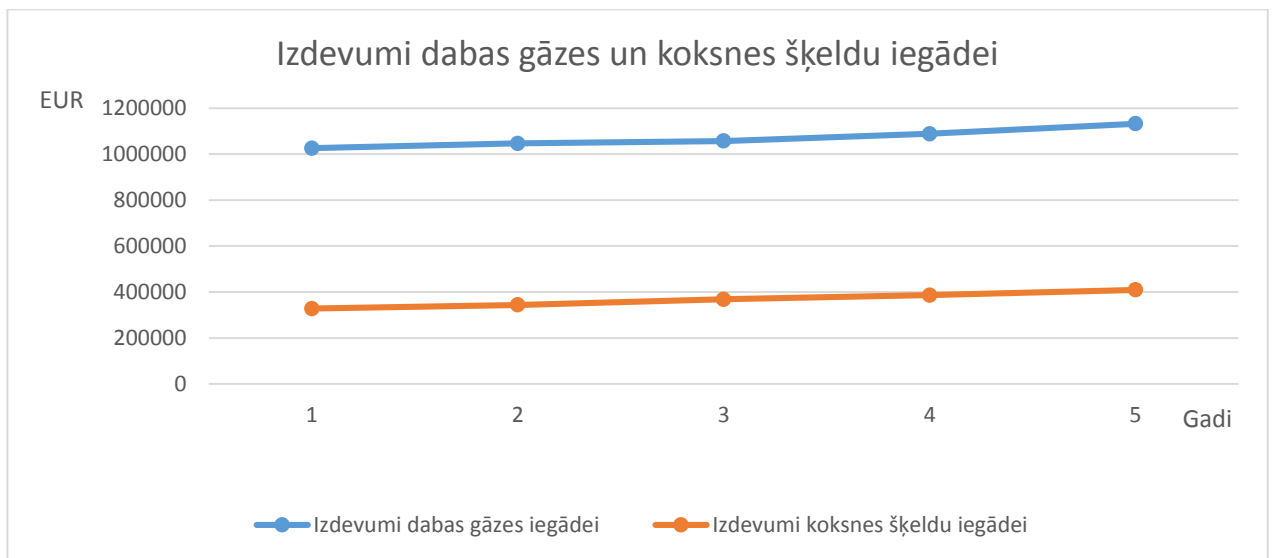
Tvaika katla mājas kurināmā nomainīšanas izdevīguma analīze

Darba autore pārrunās ar uzņēmuma vadītāju noskaidroja, viņaprāt, labāko kurināmā alternatīvu, proti, tvaika katla mājai kā kurināmo izmantot koksnes šķeldu dabas gāzes vietā. Šo alternatīvo iespēju darba autore apsprieda ar „AEROC” uzņēmuma ražošanas jomas speciālistu. Ražotnes speciālists informēja, ka, lai nomainītu tvaika katlu mājas kurināmo uz koksnes šķeldu, aprīkojuma izmaksas saskaņā ar „HoSt” piedāvājumu ir 798 000 EUR. Kā arī būtu jāiegulda līdzekļi papildus nepieciešamiem būvdarbiem un citiem ar jaunā objekta pieslēgšanas saistītiem darbiem. Kopumā nepieciešamo investīciju summa ir 1 298 000 EUR. Uzskatāmāk nepieciešamo tiešo investīciju summa un tīro naudas plūsmu ar pieaugošu rezultātu šim projektam var aplūkot 1. attēlā:



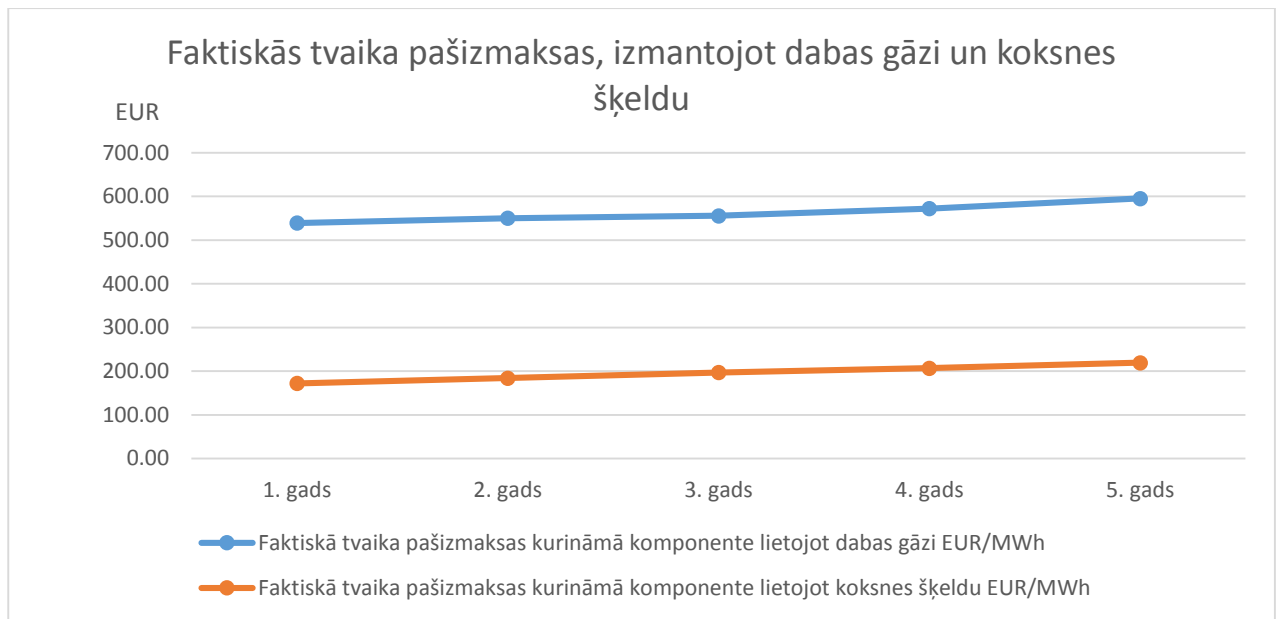
1.att. Tīrās naudas plūsmas – reālā, optimistiskā un pesimistiskā situācijā

Darba autore veica dabas gāzes cenu tirgus izpēti, tādējādi prognozējot iespējamus dabas gāzes iegādes izdevumus turpmāko 5 gadu laikā. Tāpat tika veikta koksnes šķeldas cenu tirgus izpēte un prognozēti iespējamie izdevumi tās iegādei. Starpība dabas gāzes iegādei un koksnes šķeldas iegādei ir uzskatāmi attēlota grafikā (2.att.), kur redzama atšķirība vairāku desmitu tūkstošu eiro apmērā.



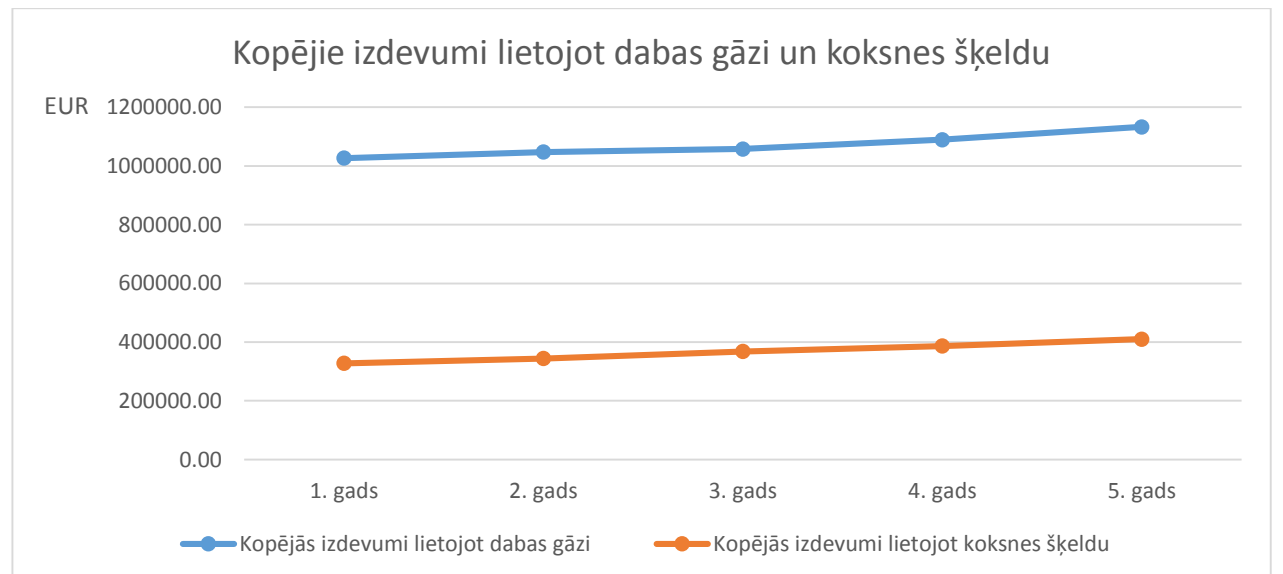
2.att. Izdevumi dabas gāzes un koksnes šķeldu iegādei prognozējot turpmākos 5 gadus

Kā noskaidroja darba autore, tvaika katlu darbībai nepieciešama arī elektroenerģija, tādēļ tika veikta arī cenu izpēte elektroenerģijas tirgū. Tika noskaidrots elektroenerģijas nepieciešamais patēriņš tvaika katlu mājas darbībai un prognozētas faktiskās tvaika pašizmaksas kurināmā komponentei lietojot dabas gāzi un lietojot koksnes šķeldu turpmāko 5 gadu darbībai. Lai dati būtu uzskatāmāki, tie tika attēloti grafiski (sk.3.att.).



3.att. Faktiskās tvaika pašizmaksas lietojot dabas gāzi un koksnes šķeldu, prognozējot turpmākos 5 gadus

Apkopojot iepriekšējos datus par iespējamām izmaksām lietojot dabas gāzi un koksnes šķeldu, to kopējie izdevumi apkopoti nākamajā grafikā (sk. 4.att.). Kā uzskatāmi redzams minētajā attēlā izmaksu starpība ir iespaidīga – tās vidējā vērtība ir 703 298.45 EUR, no kā var secināt, ka izmantot koksnes šķeldu būtu daudz izdevīgāk, ietaupot lielus naudas līdzekļus, kurus varētu novirzīt citām uzņēmuma un ražošanas rūpnīcas nepieciešamajiem uzlabojumiem vai atjaunojumiem.



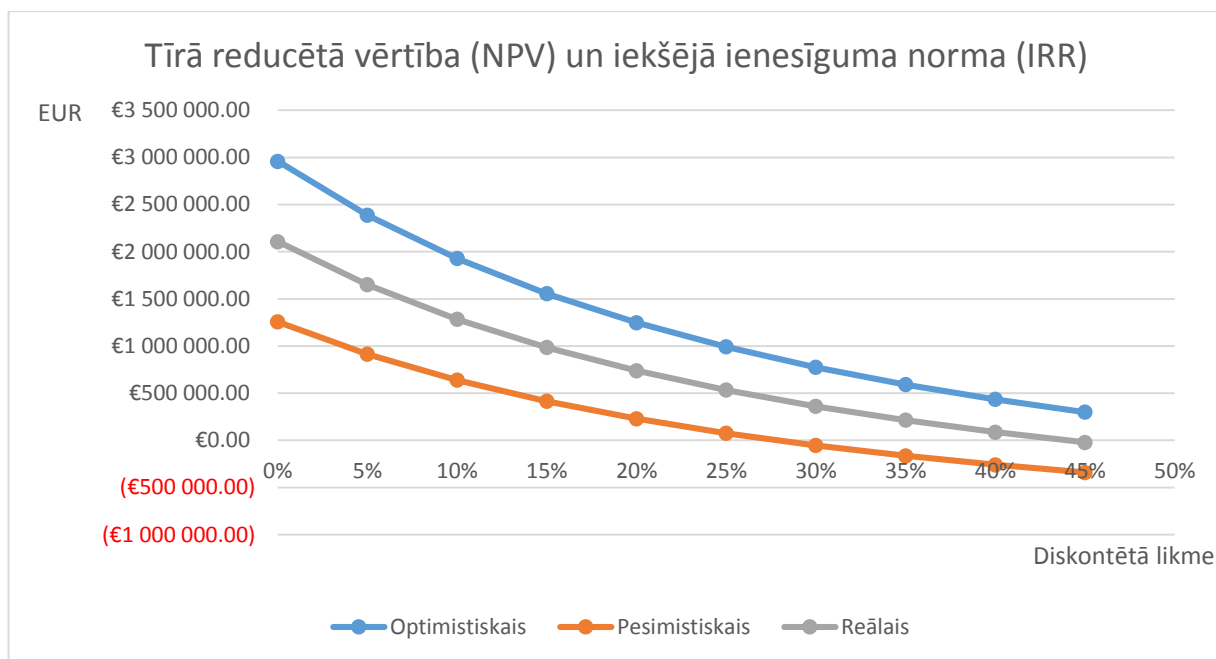
4.att. Kopējie izdevumi izmantojot dabas gāzi un koksnes šķeldu kā kurināmo, prognozējot turpmākos 5 gadus

Lai varētu objektīvāk novērtēt projektu, darba autore izmantoja diskontēšanas procedūru, kurā tika pielietota investīciju projekta tīrās reducētās vērtības metode jeb NPV metode (1) un investīciju projekta iekšējās ienesīguma normas metode jeb IRR metode (2) (Kozlovs, 2004: 54-55):

$$1) \text{ Tīrās reducētās vērtības formula } NPV = \frac{CIF_1}{(1+r)^1} + \frac{CIF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CIF_n}{(1+r)^n} - I \quad (1)$$

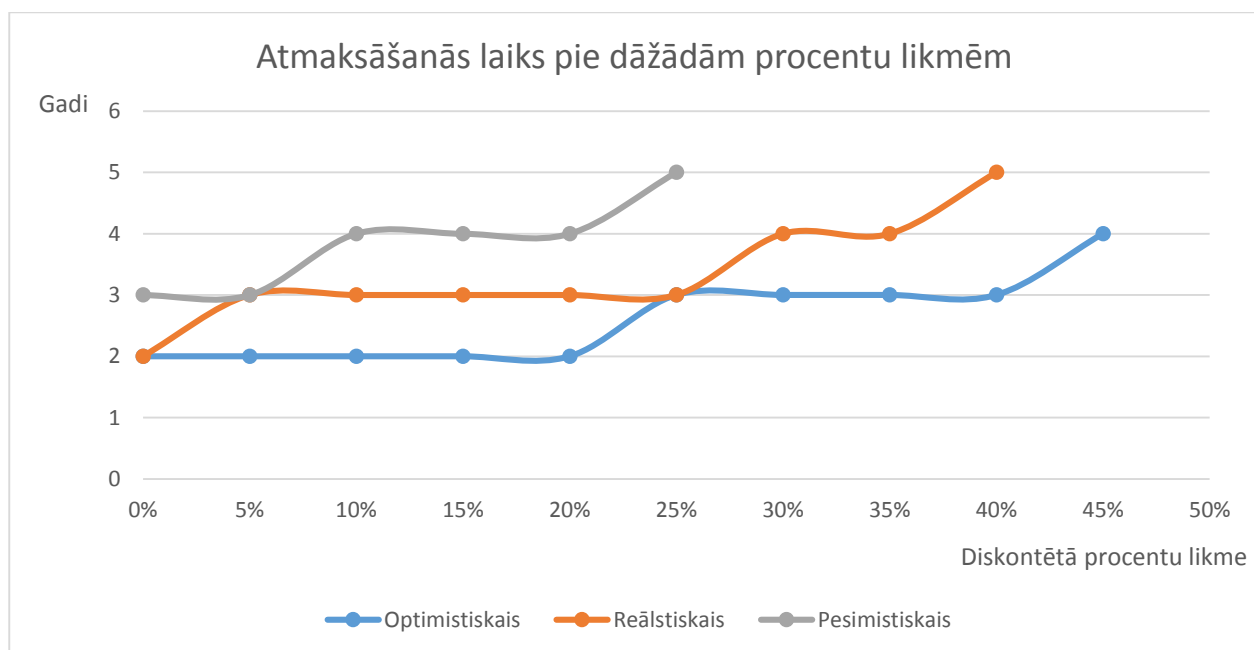
$$2) \text{ Iekšējā ienesīguma normas formula } \frac{CIF_1}{(1+r)^1} + \frac{CIF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CIF_n}{(1+r)^n} - I = 0 \quad (2)$$

Aprēķini tika veikti ar *Microsoft Excel*, kas grafiski ir attēloti nākamajā attēlā (sk.5.att.):



5.att. NPV un IRR reālā, optimistiskā un pesimistiskajā situācijā pie dažādām diskonta likmēm

Darba autore veica arī aprēķinus projekta atmaksāšanās periodam pie dažādām diskonta likmēm – reālai, optimistiskai un pesimistiskai situācijai (sk.6.att.).

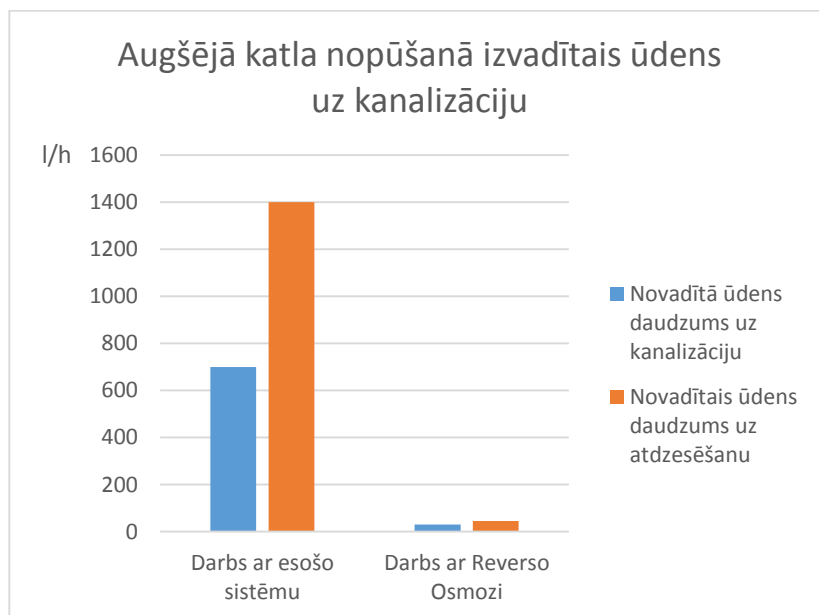


6.att. Atmaksāšanās laik periods pie dažādām procentu likmēm

Konsultējoties ar “AEROC” uzņēmuma ražošanas rūpnīcas grāmatvedi, tika aprēķināts, ka nomainot tvaika katlu mājas kurināmo uz koksnes šķeldu, gadā tiktu ietaupīti 680 997 EUR un šī projekta atmaksāšanās reālais laika periods būtu nepilni 2 gadi, precīzāk, projekts atmaksātos 1,91 gada laikā.

Esošās ūdens attīrīšanas sistēmas nomaiņas izdevīguma analīze

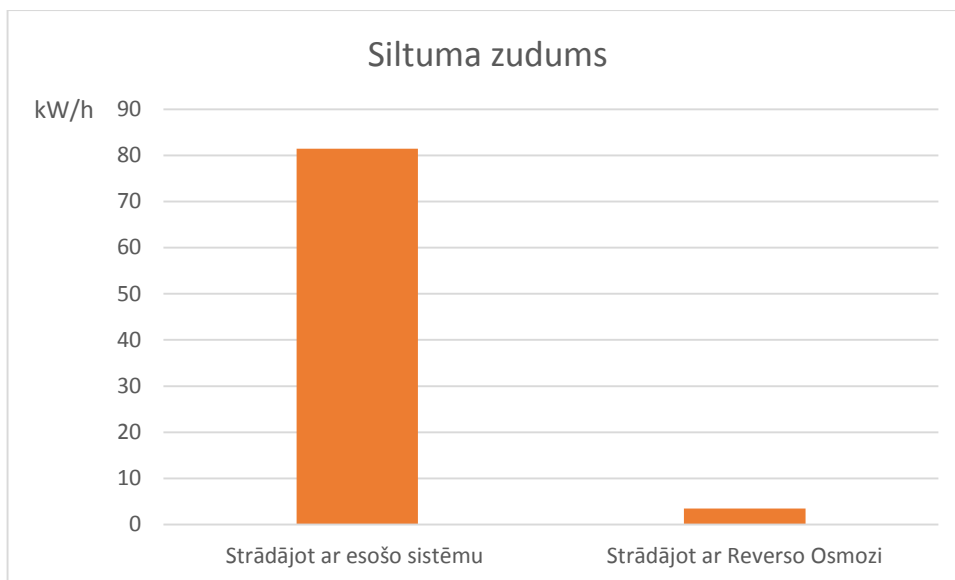
Pārrunājot ar “AEROC” uzņēmuma ražošanas rūpnīcas speciālistu, darba autore noskaidroja, ka nav jau tik svarīgi nomainīt tvaika katlu mājas kurināmo. Tomēr svarīgāk ir kāds ūdens tiek aizvadīts līdz tvaika katliem. Tādēļ, kā tika minēts iepriekš, ir svarīgi, ka ūdens ir pēc iespējas vairāk attīrīts no duļķiem un citiem iespējamajiem piejaukumiem, tā kā tas var veidot nosēdumus un ātrāku tvaika katlu nolietojumu. Darba autore uzzināja, ka, lai ūdens būtu pēc iespējas tīrāks, ir nepieciešama Reversā Osmoze, kas savukārt arī samazinātu ūdens daudzumu, kas tiek novadīts uz kanalizāciju (sk.7.att.).



7.att. Augšējā katla nopūšanas procesā novadītais ūdens daudzums uz kanalizāciju

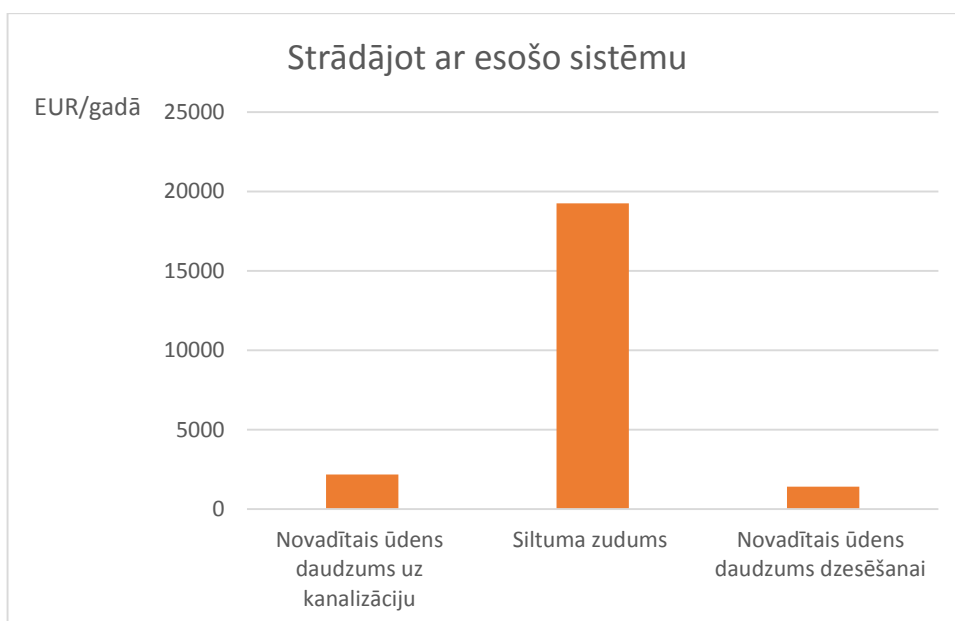
Kā redzams šajā grafikā (sk.7.att.), ūdens novadītais ūdens daudzums uz kanalizāciju ir stipri mazāks, nekā ar esošo sistēmu, kas, protams ir labi, jo tas tikai liecina, ka ūdens ir bijis veiksmīgi izfiltrēts no duļķiem. Jo vairāk ūdens būs attīrīts no duļķiem un sāļiem pirms tas nokļūst tvaika katlā, jo mazāk tie uzkrāsies pašā katlā, tātad arī tvaika katls tiek pasargāts no ātras korozijas.

Nākamajā attēlā (sk.8.att.), pēc darba autores domām, ir uzskatāmi parādīta arī starpība siltuma zudumam, izmantojot jau esošo sistēmu un izmantojot Reverso Osmozi.



8.att. Siltuma zudums kW/h izmantojot esošo sistēmu un izmantojot Reverso Osmozi

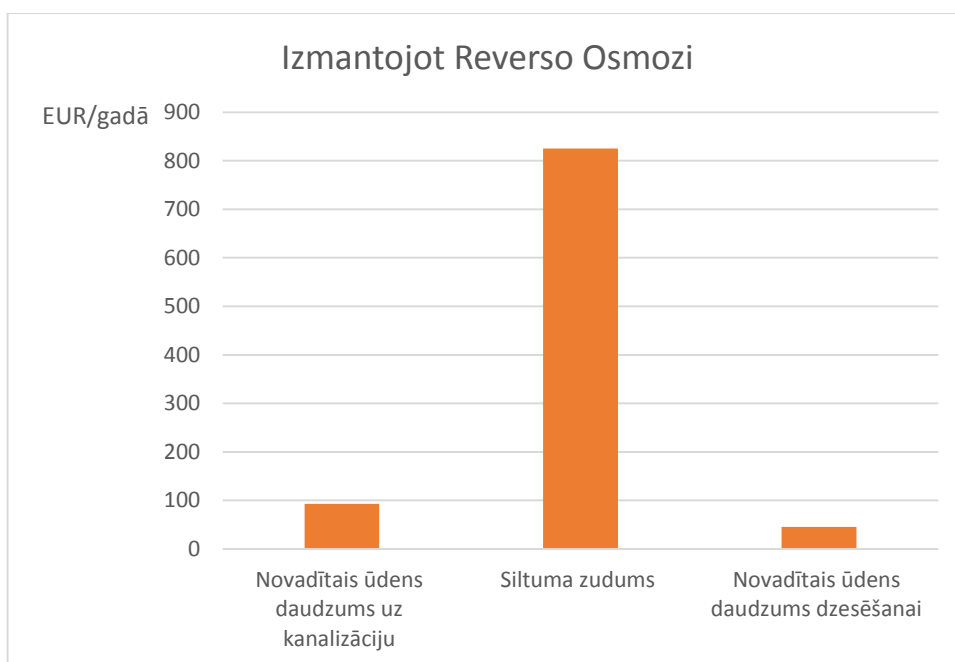
Darba autore noskaidroja arī iespējamās izmaksas, kā arī aprēķināja iespējamo naudas līdzekļu summu gadā, ko būtu iespējams ietaupīt, gadījumā, ja esošo sistēmu nomainītu pret Reverso Osmozi. Grafikos uzskatāmi ir attēlots novadītais ūdens uz kanalizāciju, siltuma zudums un novadītais ūdens daudzums dzesēšanai gan strādājot ar esošo sistēmu (sk.9.att.), gan arī izdevumus aizvietojošā esošo ar reverso osmozi (sk.10.att.) naudas izteiksmē.



9.att. Novadītā ūdens daudzums uz kanalizāciju un dzesēšanai, kā arī siltuma zudums naudas izteiksmē

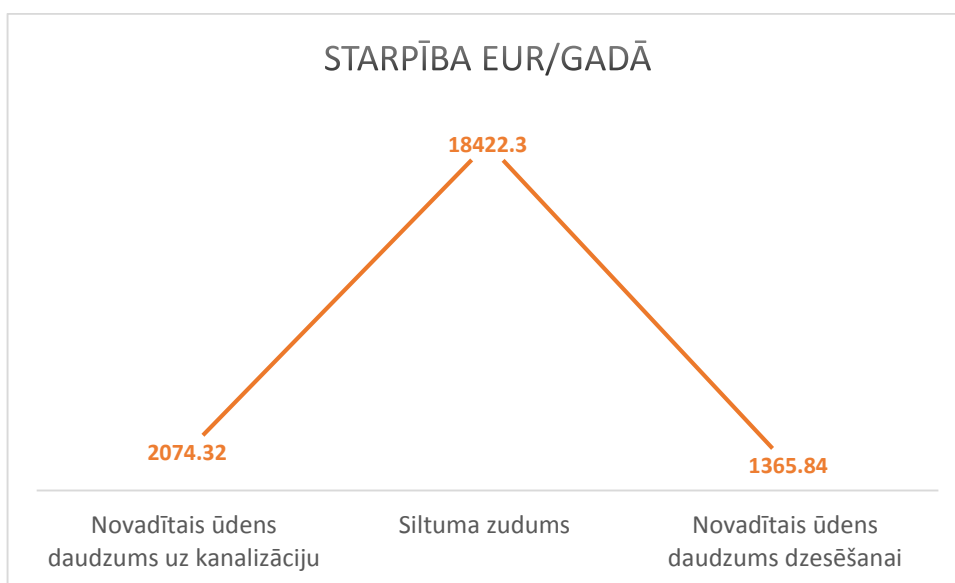
Kā redzams attēlotajā grafikā (sk.9.att.), strādājot ar esošo sistēmu izdevumi ir vairāku tūkstošu apmērā.

Darba autore arī veica pētījumu, aprēķinot nepieciešamās iekārtas, izdevumi būtu tikai vairāku simtu eiro apmēros (sk.10.att.).



10.att. Novadītā ūdens daudzums uz kanalizāciju un dzesēšanai, kā arī siltuma zudums naudas izteiksmē

Lai starpību starp esošās sistēmas izmantošanu un reversās osmozes sistēmas izmantošanu būtu saprotamāka, darba autore izveidoja vēl vienu grafiku (sk.11.att.), kurā uzskatāmi attēlota starpība starp abām sistēmām naudas izteiksmē.



11.att. Starpība par gadu naudas izteiksmē, izmantojot esošo un reversās osmozes sistēmu

Konsultējoties ar “AEROC” uzņēmuma ražošanas rūpnīcas grāmatvedi, tika aprēķināts, ka, lai nomainītu esošo sistēmu uz Reverso Osmozi, būtu nepieciešams investēt 26 333 EUR, taču izmantojot šo ūdens attīrīšanas sistēmu tiktu ietaupīti 14 013 EUR un atmaksāšanās laiks būtu tikpat ilgs, cik investējot tvaika katla mājas kurināmā nomainā t.i. 1,91 gada laikā.

Secinājumi

Kaut arī būtu daudz jāiegulda investīciju projektos, to prognozējamais naudas līdzekļu ietaupījums nākotnē ir pietiekami liels, proti, kopsummā ar abiem projektiem uzņēmums varētu ietaupīt 695 010 EUR. Kā arī abu projektu atmaksāšanās periods ir vienāds – tie ir nepilni divi gadi.

Lai uzņēmums varētu efektīvi izmantot tvaiku, nepieciešams nomainīt esošo ūdens attīrīšanas sistēmu uz Reversās Osmozes sistēmu, tā kā tā palīdz attīrīt ūdeni no sāļiem, tvaika katli tiek vairāk pasargāti no nosēdumiem, kas veidojas no ūdens ar sāļiem un duļķiem. Tādējādi ūdens tiktu efektīvāk izmantots un mazāks tā daudzums tiktu novadīts uz kanalizāciju, tā kā tas būtu tīrāks, elektroenerģijas patēriņš būtu mazāks, kas tiktu izlietots ūdens dzesēšanai un līdz ar to arī dabas piesārņojums salīdzinoši būtu stipri mazāks.

Izmantotās literatūras avoti

1. *Industriālo katlu apraksts.*
<http://www.rockwool-rti.lv/produkti+un+pielietojums/katli> [skatīts 11.03.2015.].
2. *Reversā osmoze.*
<http://www.hidrostandarts.lv/?l=1&mu=46> [skatīts 10.03.2015.].
3. Kozlovs.V. (2004). *Investīciju projektu ekonomiskais novērtējums.* Rīga: SIA "Tipogrāfija Citrons", 140 lpp.