



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

Ehituse ja arhitektuuri instituut

TALLINNAS ASUVA 4-KORRUSELISE BÜROOHOONE SISEKLIIMA JA ENERGIATARBE ANALÜÜS

Analysis of indoor Climate and energy consumption analysis of office building in
Tallinn

EA 70 LT

Üliõpilane Marko Ülesmäe

(allkiri)

Juhendaja: Anti Hamburg

(allkiri)

Tallinn, 2018.a.

Kokkuvõte

Käesoleva uurimustöös analüüsiti Tallinna kesklinnas, aadressiga Narva mnt 11a (Parda tn. 3/5/7) olemasoleva 4-korruselise büroohoone energiakasutust, tehnilist olukorda ja pakkuda välja lahendused energiatarbe vähendamiseks ning sisekliima parandamiseks.

Sisekliima mõõtmistulemused näitasid, et sisekliima vastab standarditele ja jääb lubatud normi piiridesse. Mõõdetud sisetemperatuuride keskmised kujunesid küll kõrgemaks aga põhjus võis olla ülekütumise ja ka väheses õhuvahetuses. Koosolekutesaalis mõõdetud CO₂ kontsentratsiooni keskmine jäi soovitud piiridesse kuid näitas seda, et kui ventilatsioonüsteem ei tööta siis inimeste viibimisega ruumis võib kontsentratsiooni tase tõusta üle lubatava taseme.

Koostatud energiabilansist selgus, et suurema osa energiatarbest moodustab küttesüsteemid (radiaatorid ja ventilatsiooni sisepuhke õhu soojendamisele) 49%; elektrisüsteemidest ruumide valgustus 16%, kontoritehnika 11%, serverid, upsid 9,8%, ventilatsiooniseadmed 6% ja serveri- ja jahutusseadmed 5,7%.

Soojuskadudest moodustab kõige suurema osa soojuskadu läbi akende, välisseinte, sokli ja külmasildade.

Põhjus peitub, et hoone välisseina, sokli piirdetarindeid pole soojustatud, mis aitaks vähendada kütteenegiakulusid. Välisseina piirdetarindite soojusjuhtivus ei vasta Vabariigi Valitsuse poolt kehtestatud miinimumnõuetele ja tuleks kaaluda seda esimesel võimalusel. Välisseina soojustamisega oleks otstarbekas vahetada olemasolevad PVC aknad kas uutega või olemasolevatel akendel asendada klaaspakett 3x klaaspaketiga, argoontäite ning 2x selektiivklaasiga ning tõsta aknad soojustuse tasapinda.

Hoone kütteenegia vähendamise eesmärgil aitaks temperatuuri alandamine öötundidel ja nädalavahetusel säästa soojusenergiat. Sellega saavutatakse 9,5% kokkuhoiu võrreldes sisetemperatuuri alandamata. Tehnosüsteemid tuleks lähtuvalt energiatõhususe eesmärkidest viia ühtsele juhtimissüsteemile, mis võimaldaks paremat ülevaadet ja võimaldaks parameetreid muuta läbi internetiühenduse. Tehnosüsteemi seadmed ja ka valgustite elektrienergia tarbimiskulu arvestamiseks võiks varustada mõõdikutega, mis annaks parema ülevaate elektritarbimisest ja vastavalt sellele kaaluda parandusmeetmeid. Kuna valgustite elektrienergia tarve moodustas 16% võiks osa valgusteid asendada LED tüüpi valgustitega, mille valgusviljakus on suurem ja neil on ka pikem kasutusiga, kuid nõuavad suuremat investeeeringut.

Energiasäästu meetmete peatükis pakuti välja lahendused kuidas oleks võimalik säästa energiakulusid uuritavas hoones ja milliseid meetmeid selleks on võimalik rakendada, et muuta hoonet energiatõhusamaks. Neljast koostatud paketist andis suurima energiakokkuhoiu neljas pakett kuid, mis nõuab ka suurimat investeeeringut.

Viimases peatükis analüüsiti energiatõhususarvu ETA ja kaalutud energiakasutus KEK väärtusi reaalses tavaolukorraga ning projekti standardolukorras. Tulemused näitasid, et erinevus tuleneb energiakulu komponentidest, kasutusrežiimist, astest ning otstarbest.

Kokkuvõtvalt võiks öelda, et hoone omanik või ka uus tulevane kasutaja (rentnik) võiksid rohkem teadvustada endale energiasäästmise võimalusi ja olla selles motiveeritud. Hoone energiatõhusamaks muutmine on kindlasti hea investeeering tulevikku ning aitaks vähendada hoone energiakulusid ja lisaks veel tõstaks tuleviku perspektiive silmas pidades kinnisvara väärtust, kasutajate heaolu.

Summary

The aim of this research was to analyse Tallinn city centre, with Narva mnt11a(Parda tn. 3/5/7) the energy consumption, technical situation of the existing 4-storey office building and provide solutions to reduce energy consumption improve the internal climate. The internal climate measurements showed that the internal climate meets the standards and remains within the limits of the allowed norm.

The average of measured internal temperatures was higher, but the cause may have been overheating and also in minor air shifts. The average of the CO₂ concentration measured in the meeting room remained within the desired limits but showed that if the ventilation system does not operate then the level of consensus can rise above the allowed level.

The built-up energy analysis revealed that the majority of the energy consumption is the heating systems (radiators and ventilation supply air heating) 49%; the lighting of the electrical systems by 16%, the office equipment 11%, the servers, the ups 9.8%, the ventilation equipment 6% and the server and cooling equipment 5.7%.

The most part of the heat loss of the building forms heat loss through windows, outside walls and cold bridges.

The reason lies that the outside wall of the building, the socket barriers, are not insulated, which would help reduce heating energy costs. Thermal conductivity of external wall barriers does not meet the minimum requirements laid down by the Government of the Republic [3] and should be considered at the earliest opportunity.

By insulating the external wall, it would be expedient to replace existing PVC windows with either new or existing windows with a glass package of 3 x glass packaging, argon fill and 2 -way selectable glass and lift the windows to the surface of the heat.

To reduce the heating energy efficiency of the building, lowering the temperature at night hours and weekend would help to save heat. With this, 9.5% of austerity would be achieved without lowering the internal temperature.

The technology systems should be taken into account in the light of energy efficiency targets for a single management system which would allow a better overview and allow parameters to be changed through the internet. The equipment of the technosystem and also to take into account the consumption costs of lighting fittings could be equipped with metrics which would provide a better overview of electricity consumption and, accordingly, consider remedial measures. As the electric energy consumption of lighting fittings was 16%, some of the luminaire could be replaced with LED type lighting fittings with a higher light performance and have a longer life, but require a higher investment.

In the energy saving measures chapter, solutions were offered how it would be possible to save energy costs in the research building and what measures could be implemented to make the building more energy efficient. From the four packages drawn from the four, the fourth package of energy savings, which also requires the biggest investment.

In the last chapter, the ETA and weighted energy use OF the energy efficiency number were analysed in a real normal situation and in the standard situation of the project. The results showed that the difference arises from energy consumption components, use mode, axes and purpose.

In summary, one could say that the owner of the building or also the new future user (tenant) could more acknowledge the possibilities of energy saving and be motivated. Making the building more energy efficient is certainly a good investment in the future and would help reduce the energy costs of the building and, in addition, raise the value of real estate in view of future perspectives, the welfare of users.