



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

Ehituse ja arhitektuuri instituut

SAVOY BOUTIQUE HOTELLI OPTIMAALSE SISEKLIIMA TAGAMISE VARIANTIDE VÕRDLUS

COMPARISON OF WAYS TO ACHIEVE AN OPTIMUM INDOOR
CLIMATE IN SAVOY BOUTIQUE HOTEL

EA 60 LT

Üliõpilane: **Jana Morsy**

Juhendaja: **Lektor Peeter Parre**

Tallinn, 2018.a.

Kokkuvõte

Käesolev projekt käsitleb tehnosüsteemide renoveerimise võimalusi hotellihoones Savoy Boutique Hotel, mis asub aadressil Suur-Karja tn 17 Tallinnas. Hotelli ventilatsiooni, kütte ja jahutus lahendust tuleb moderniseerida.

Projektis on esitatud ettepanekuid, kuidas võib rekonstrueerida ventilatsiooni-, kütte- ja jahutussüsteeme, tagada nõutavat sisetemperatuuri ja alandada tehnosüsteemide energiavajadust. Projekt pakub kahte varianti püstitatud ülesande lahendamiseks ja võrdleb neid omavahel selleks, et näidata milline lahendus võib tagada parema sisekliima väiksema ehitusmaksumuse eest ja milline variant lubab tarbida vähem energiat ekspluatatsiooni käigus. Variantide võrdlemise alusel on tehtud ka ehitusinvesteeringu tasuvusaja arvutus.

Pakutud variantidele on antud tingnimetused:

Variant 1 – konstantse/muutuva õhuhulgaga ventilatsioon hotelli ruumide ventileerimiseks, radiaatorküte koos vesipõrandaküttega märgades ruumides ja jahutus fan-coilide/jahutuspaneelide abil.

Variant 2 - muutuva õhuhulgaga ventilatsioon on ühendatud hotelli ruumi kliima mooduliga mis omakorda jahutab ja küttab hotelli ruume. Märgades ruumides on vesipõrandaküte. Lisaküttena on kasutatud radiaatorid.

Mõlemas variandis on rekonstrueeritud ventilatsioonisüsteeme hotelli- ja ametiruumides keldri, 1-5. korrusel ja katusekorrusel. Ventilatsioonisüsteemid on varustatud soojustagastusega, mis vähendab hoone soojusenergia vajadust. Kõikidele süsteemidele on valitud ventilatsiooniagregaadid Systemair DanventCompact plaatsoojustagastiga, mille temperatuuri kasutegur on 82-89%.

Küttesüsteem esimeses ja teises võrdlusvariandis erinevad kardinaalselt nii ruumikütte viisi kui ka ehitusmaksumuse poolest. Selline erinevus annab võimalust valida soovitud ekspluatatsiooni või ehitusmaksumuse kulude vahel.

Mõlemis variandis on hotelli ruumides õhkjahutus, erinevus on ruumiseadmete tootjas. Hoone jahutamine toimub esimeses variandis fan-coilide/jahutuspaneelide abil ja teises võrdlusvariandis kliima talade abil.

Pärast ventilatsiooni-, kütte- ning jahutussüsteemide projekteerimise lõpetamist on teostatud variantide aastase soojus- ja elektrienergia kulu võrdlus, millest selgub et Variant 2 on energiasäästlikum kui Variant 1. Energia kulude vahe on 1478.3 EUR aastas. Mõlema variandi jaoks on samuti arvutatud ehitusmaksumus ja tehtud variantide võrdlus, millest selgub et Variant 2 on kallim ehitada kui Variant 1. Ehitusmaksumuse vahe on 18484 EUR.

Variantide energiavajaduse ja ehitusmaksumuse võrdluse alusel on koostatud tasuvusarvutus, mis näitab aastate arvu, mis kulub Variandi 2 esialgse investeeringu tagasisaamiseks. Variant 2 tasub end ära 12 aasta ja 6 kuu pärast.

Nagu nähtub eeltoodust, on suhteliselt lihtsalt võimalik koostada tehnilis-majanduslik põhjendus, mis annab võimaluse optimaalse süsteemi valikuks. Järeldub, et Variant 1 võimaldab tagada kvaliteetset sisekliimat ja ehitusmaksumus on väiksem. Aga kõrged eksploatatsiooni kulud ehk suur energia tarbimine teeb Variandi 1 ebatasuvaks.

Projekti eesmärgiks oli projekteerida energiasäästlikud hoone tehnosüsteemid, kus säästuefekt ilmneb eksploatatsiooni kuludes. Lähtuvalt sellest valitakse Variant 2, mis lubab tagada painduvat ja kvaliteetset parameetrite reguleerimist täpselt vajaduse järgi ning tarbib sellega seoses vähem energiat, aga tema ehitusmaksumus on suurem. Samuti säästab Variant 2 rohkem ruumi hotelli tubades kuna ventilatsioon, kütte ja jahutus toimub läbi ühe ruumiseadme.

Summary

The aim of this project is to propose different ways of renovation and modernisation for HVAC systems at the Savoy Boutique Hotel, which is located at Suur-Karja tn 17, Tallinn.

The project has made suggestions on how to reconstruct the ventilation, heating and cooling systems, ensure the required indoor temperature and lower HVAC energy consumption. Project offers two options to solve the set task and compares them with each other. Comparison is done for showing which solution can provide an optimum indoor climate by consuming less power during operation and having lower cost of construction. Both options have also been made on the basis of a comparison of construction investment payback calculation.

A brief description is given for proposed options:

Option 1 – CAV/VAV ventilation, cooling via fan-coil units/cooling panels and radiator heating. Hotel`s wet rooms are having underfloor heating system.

Option 2 – VAV ventilation is connected with climate beam units which are heating and cooling the hotel rooms. Hotel`s wet rooms are having underfloor heating system.

Additional heating is performed by radiators.

In both variants there were reconstructed ventilation systems at basement, 1-5. floors and attic floor. Ventilation systems are equipped with heat exchangers, which decrease heat energy need of the building. All ventilation systems are equipped with air handling units Systemair Danvent. Plate heat exchangers of air handling units have high heat transfer coefficient 82-89%.

The heating systems are completely different in both variants. Difference is in the way of space heating as well as in terms of construction costs. That gives the opportunity to select the desired cost of operation or construction cost.

In both variants, the hotel rooms are air cooled. The difference is in the manufacturer of

the room units. The cooling of the building takes place in the first version using fan-coils and in the second version by climate beams.

The annual variations in heat and electricity consumption have been carried out after completion of HVAC design. The result shows that Option 2 is more energy efficient than Option 1. Energy cost difference is 1478.3 EUR per year.

Both variants are also calculated in comparison with cost of construction. The result shows that Option 2 is more expensive to built than Option 1. Construction cost difference is 18 484 EUR.

The profitability calculation has been made on basis of energy and construction cost comparison. Profitability indicates the number of years it takes to get back the original investment cost. The result shows that Option 2 will pay off in 12 years and 6 months.

As can be seen from the foregoing, it is relatively easy to draw up a technical and economic justification, which gives the opportunity to choose an optimal system. It follows that Option 1 allows to ensure the quality of indoor climate and its construction cost is lower. But the high cost of operation/high energy consumption makes unfeasible Option 1.

The aim of the project was to design energy-efficient building HVAC systems, with a savings effect in operational costs. It is convinion to select Option 2, which allows to ensure the high-quality and flexible adjustment of indoor temperature exactly as required, consumes less energy, but its construction cost is higher. Option 2 also saves more space for the hotel rooms as ventilation, heating and cooling takes place through a single indoor unit.