



To:
Objekt: Eramu

Aruanne:	120 258	05. Veebruar. 2012
----------	---------	--------------------

**Eramu välispiirete soojustuse kontroll
ehituslike (soojustus) defektide avastamiseks**

Üldiseloomustus:

Hoone :

Kahe korruseline ühepere elamu , viilkatus katuslagi puitkonstruktsioon, vahelaed puit, seinad kergbetoon(fibo) soojustusmaterjal vahtpolysterool sisepinnad kaetud kipsiga,
Küttesüsteem – I korrus põrand, II konvektorid, elektriküte

Tegevus:

Töö algus:	17.00 03.Veebruar.2012	Töö lõpp:	18.20 03.Veebruar.2012
-------------------	---------------------------	------------------	---------------------------

Etapp I	Hoone välis-seina vaatlus.
Etapp II	Uuring teostatud vaadeldes välispiirde kriitilisi punkte pööningul.
Etapp III	Hoone alarõhustamine ja kriitiliste punktide salvestamine.
Lisas 1: lisatud pildimaterjal,	

Changed with the DEMO VERSION of CAD-KAS PDF-Editor (<http://www.cadkas.com>).

Käesolevas töös on kontrollitud hoone konstruktsioonide soojapidavust termograafilisel meetodil pinnatemperatuuride detailse mõõtmise teel. Mille eesmärgiks on avastada hoone piiretes asuvad külmasillad.

Lisas on valitud paremini hoone olukorda iseloomustavad ülesvõtted, arvutused on tehtud piisava täpsusklassiga tagamaks objektiivse hinnangu, püüdnud absoluutsele täpsusele. Kõik objekti inspekteerimise käigus tehtud salvestised on lisatud kaasasolevale andmekandjale.

Mõõdistamisel kasutatud firma FLIR termokaamerat ThermaCam B2

Mõõtmise tulemused on töödeldud ning visualiseeritud kasutades firma FLIR tarkvara ThermaCAM Reporter 7 Basic

Keskkonnatingimused mõõdistustööde perioodil	
Välistingimused	03.02.12 Vahelduva pilvisusega ilm. Kerget lund võib sadada saartel ja läänerannikul. Puhub idakaare tuul 3-9, rannikul 12 m/s. Õhutemperatuur on -15..-20°C. Allikas www.ilm.ee
Sisetingimused	Ruumide sisetemperatuur 20– 22 °C ,



Möödistustööde tulemus	
	Möödistustööde eesmärk – 2011 on tehtud hoonele soojuspilt mille järgselt renoveeriti tuulekasti perimeetril isolatsioonimaterjali ning viidi läbi II korruse soojustusmaterjali parandustööd - Leida ja fikseerida soovimatud avad(praad) välispiiretes mis võivad olla potentsiaalseteks külmasildadeks tulevikus. - Kontrollida fassaadipinna (soojustusmaterjali) terviklikku paigaldust, efektiivsust Meetod - - Skaneerida hoone siseselt välispiirdeid normaal ja kunstlikult tekitatud alarõhu (-50 Pa) tingimustes. - Skaneerida hoone väliselt (normaalrõhul) seinapindu II korruse perimeetril. Üldist- hoone on kivihoone (fibo) mille soojutamisel on kasutatud penoplasti, siseseinad on kaetud kogu ulatuses kipsiga mille tagune fibo on jäetud krohvimata, sellega on loodud olukord kus väga oluline on hoone välisperimeetri tuuletakistus, nimetatud probleem esines esimese vaatluse ajal ja kahjuks on analoogseid soojuslekkeid näha ka teise vaatluse käigus Vaatlus. Hoone välispiirdeid on vaadatud kütteseadmete ühenduspunktidel, I ja II korruse vahelael - Suurepinnalised külmakolded (ca 2 m2) I korruse väljaulatuva rõdu lael ja trepikoja lael - Isolatsioonidefektid II korruse põranda ja sein-pindadel (k.a isoleerimata soojuspumba läbiviik seinast. V.t. Lisa1 Remonditööde hinnang Hoone valdaja on võrreldes eelmise kütteperioodiga vahetanud välja kütтелиги, elektriküttelt õhksoojuspumba vastu. Kuid kuna kütteperiood on alles poolik ei saa anda terviklikku hinnangut kütтелиги vahetusest tingitud küttekulude kokkuhoiu erinevuse kohta. - II korruse seinapindade isolatsiooni oli parandatud, kuid vaatluse käigus on näha et ebatihedad kohad on jäänud piirkonda kus vahtplast toetub puistevillale ja intensiivsed sissepuhkused II korruse põrandaliistu piirkonnas olid põhjustatud just nimetatud punkti halvast õhupüsivusest - II korruse renoveerimisel kasutatud vahtplastplaadid olid mõnes kohas asetatud ebakorrektselt ja kasutatud oli väikeseid tükke luues montaazivahuga nn. „mosaiigi“ mis ei ole vastavuses soojustamise hea tavaga (luuakse potentsiaalne oht isoleerimata pragude tekkeks) ja oli näha mõned isoleerimata jäänud praad antud perimeetril.



Pragu montaaivahul



Isoleerimata läbiviik



Alumisest nurgast sisepuhe siseruumidesse (5 mm vahe) (ebakorrekne isolatsioon)



Kondensaadist tekkinud härmatis ühes sektsioonis (põhjuse- praod nimetatud punkti soojustusel)



Korralik – kuiv piire

Hoone õhupüsivus ja õhulekkearv:

Piirete ebapiisavat õhupidavust ei saa käsitleda kui loomulikku ventilatsiooni. Läbi piirde ebatiheduste toimuv õhu liikumine ei ole kontrollitav, juhitud ega vajadusel filtreeritav. Õhulekkearvu ühe ühiku muutus mõjutab elamu kütteenergiakulu 7% ja koguenergiakulu orienteeruvalt 4% (Jokisalu & Kurnitski 2002, Binamu 2002).

Piirde pinna keskmine infiltratsioonitegur (õhuleke, õhulekkearv- q_{50}) rõhuvahe 50 Pa puhul ei tohi ületada elamutes $3 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$. Arvutuses rakendatakse sisepindade pindalasi.

Changed with the DEMO VERSION of CAD-KAS PDF-Editor (<http://www.cadkas.com>).

- Õhulekke test 07.03.2011 – $2,84 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$
- Õhulekke test 03.02.2012 – $2,34 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$

(standard EN 15242, elamud : väike <2,5, keskmine <5, suur <10)

Võrreldes eelmise testiga on hoone isoleeritus paranenud, kuid on näha, et tehtud isolatsioonitööd ei ole piisavad.

**Soovitused:**

I korruse lagede ja kipsseinte taguse külmakolde algupunkt on siiski II korruse lagi.

Seega tuleb tuuletõkkeplaadiga katta kogu II korruse vahelael asuv puistevill mille tulemusena tõuseb antud perimeetri soojusefektiivsus ja kaovad I korruse soojusbilanssi mõjutavad negatiivsed tegurid.

Kuna hoone muud piirded on korralikud ja soojustehniliselt inertsed võib öelda, et nimetatud perimeetri katmisel hoone soojusenergeetiline bilanss paraneb hinnanguliselt 60-80 %

Töö eesmärk oli avastada ja fikseerida külmasillad ning näidata nende asetus kätte ehitajale. Antud vaatluse läbiviija saab adekvaatselt konstateerida vaid temperatuuride erinevusi pinnal, nende tekkepõhjuste selgitus on oletuslik. Tähelepanu tuleks pöörata lisas 1 toodud piltidele kus temperatuuride suur vahe loob eelduse niiskuskahjustuse tekkeks tulevikus.

Lugupidamisega

TALLINN 2012

Soojuspilt OÜ

Mõõdistas	Analüüsis	
Imre Annilo	Imre Annilo	
Indrek Viirpalu		

Soojuspilt OÜ
Reg. Nr: 11257251
EE101053095

A/a: 22 103 169 5014
Hansapank

Vikerlase 15
Tallinn, 13616
Tel: 50 11 695,
53 855 161