

TTÜ pere- ühiselamu lugu: vanast paneelmajast moodsaks liginull- energiahooneks



TTÜ pereühiselamu Akadeemia tee 5a teaduslikku renoveerimist juhtivad ehitusinsener Targo Kalamees (vasakul) ja arhitekt Jarek Kuzmitski (paremal).

Eesti kõige energiatõhusam renoveeritud korterelamu asub Tallinnas Akadeemia teel. Esimene liginullenergia tasemele renoveeritud ühiselamu toob elanikele kolm korda väiksemad kütterarved, ent tehnikaülikooli teadlaste loodud lahendused muudavad põhjalikult ka ehitusturgu ja renoveerimispraktikat.

KRISTEL TRELL

Veel mõned aastad tagasi kujutas Akadeemia tee 5a pereühiselamu endast ajahambast puretud, kulunud punaste rõdudega ilmetut halli paneelmaja, millesarnaseid Tallinna magalates üksjagu. Külmasillad olid paneelide vuukides ja hoone nurkades, välispiirdeid ei pidanud sooja, lisaks lokaalsed niiskuskahjustused, hallitus välisnurkades ja külmasillade piirkonnas. Kui sellesse nimistusse lisada veel isoleerimata ja amortiseerunud soojatorustik, puudulik ventilatsioon, amortiseerunud avatäited ja ebamõistlikult suured küttekulud, saab selgeks, et möödunud sajandi 80ndate ehitatud hoone tulevik oli kõike muud kui lootustandev.

Kõige hullemast päästis ühiselamu õnnelike asjaolude kokkusattumine. Parasiagu oli käimas Euroopa Liidu Horizon 2020 uurimisprojekt MoreConnect (<https://www.more-connect.eu/>), kuhu oli vaja projektis väljatöötatud lahenduste testimiseks ja demonstreerimiseks pilootobjekti. „MTÜ Üliõpilasküla alustas äriplaani tegemisest, et saada selgeks, kas renoveerimine ka rahaliselt ära tasub. Kaalumisel olid erinevad variandid kuni selleni välja, et lammutada maha ja ehitada uus,” meenutab hoone teaduslikku renoveerimist juhtinud ehitusinsener professor Targo Kalamees.

„Lammutamise plussiks oleks olnud asjaolu, et uue hoone keldrisse võinuks garaaži ehitada, aga muud eelist polnud. Lammutamine ja uue hoone ehitus oleks ka kallim olnud. Kuna aga ruumilahendus sobis, otsustatigi renoveerimise kasuks,” räägib ta. „Edasi tuli projekteerimise lähteülesande koostamine, projekteerija valik, ehitushanke koostamine, ehitaja valik ja siis ehitamine. Aasta oli projekteerimist, ehitus sai lõplikult valmis aastaga, kuigi enamis ehitusmahtusid sai täidetud kiiremini.”

Tootmine tehasesse

Akadeemia tee 5a hoone renoveerimisprotsessi, selle ettevalmistusse ning järeluurimisesse on kaasatud palju tehnikaülikooli doktorante ja teadlasi. Hoone renoveeriti põhimõtteliselt erinevalt praegusest parimast praktikast – tavalt ehitusplatsil tehtav töö viidi nii suure osas kui võimalik tehasesse. Tehases valmistati välisseinu ja katust katvad lisasoojustuselementid, seinaelementidesse paigaldati ventilatsioonitorustikud. 18 partnerit seitsmest riigist ühendava Horizon 2020 uurimisprojekti MoreConnect



Akadeemia tee 5a pereühiselamu enne ...

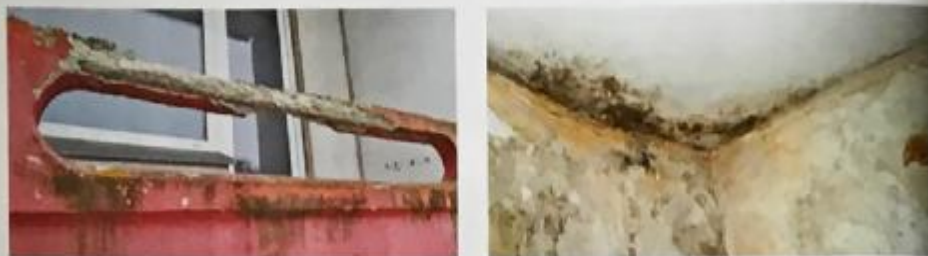


... ja pärast renoveerimist.

raames välja tootatud ja Matek ASi tehases eelvalmistatud moodulpaneelid tagavad mitte ainult kõrge ehituskvaliteedi, vaid lühendavad oluliselt ehitusprotsessi objektil. Rekonstrueerimise ühe eesmärgina sooviti testida uute moodulpaneelide valmistamist ja toimivust, vähendada radikaalselt energiatarbimist, uuendada tehnosüsteeme ja siseviimistlust.

„Maja on ka ise energiatootja: katisel on päikesekollektorid sooja vee ja pakesepaneelid elektritootmiseks ning pooltel majal eelsoojendatakse vett ka heitvee soojustagastiga,” tutvustab Kalamees.

Nagu iga uue arendustöö korral, tuli ka nüüd ette ootamatusi. „Mõtetudega oli pusimist – kin-



Akadeemia 5a olukord enne renoveerimist: hallitavad seinad ja lagunevad rõdud.



TTU pereühiselamu renoveerimisprotsess: lisasoojustuselementid välisseinale.

nituskronsteinide vahe ei klappinud päriselt sellega, millega paneelitooja oli arvestanud ja see aeglustas alguses paigaldusprotsessi. Sisesiinad olid mitmest kohast üsna kõverad, sileda seinasaamiseks tuli mitmes kohas krohvida ja tüksevasid lõigata," meenutab ta.

Maja üldine muutus tunduvalt suurema arhitektuurilise lahendusega on lojlad kadunud. „Sel hoonel olid lojlad, mis kaotati ära, et staaruumidesse saaks pinda juurde. Korterid olid hästi väikesed. Kui oleks lojda ära soojustanud, oleks ruumi mõttes niisuguni kaotanud, sest külmasillad oleks tulnud isoleerida," põhjendab ta muudatusi. „Maja uus välisilm on ka arhitek-

tuurse lahenduse küsimus, ilmestamaks seda üldist halli paneelilamapinda.“

„Liginullenergiamaajas on kindlasti rõdude koht, aga ühiselamus on selle vajadus väiksem kui tavalises korterelamus," emetab TTÜ ehituse ja arhitektuuri instituudi direktor professor Jarek Kurnitski küsimuse, kas liginullenergiahoones ikka rõdude kohta on. „Rõdu on ka selline arhitektuurne element, mis maju hästi ilmestab. Kui võtad rõdu ära, kaotad välisilme.“

Renoveerimise hind

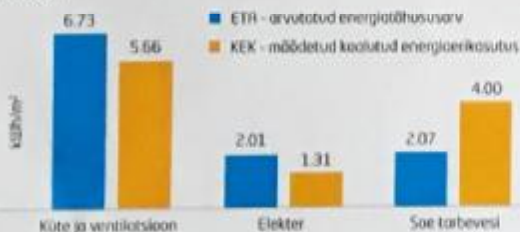
Kurnitski peab renoveerimisprojekti kordalikuks. „Üldiselt on see hästi kavandatud ja läbi viidud," kiidab ta. Teravaks teemaks on tema hinnangul aga ehitusmaksumus.

„Renoveerida liginullenergiahoone tasemele tähendab tänaste ehitusmaksumuste ja tehnoloogiliste lahenduste juures automaatselt ülevaestereimist. Mõned ventilatsioonilahendused oleks võinud tänaste teadmiste juures ehk paremini teha. Uutesse juhendmaterjalidesse on paremad lahendused juba jõudnud.“

Kui palju siis taoline vana paneelilamapinda uuendamine maksma läks? „Ümber sada eurot ruutmeetri kohta tuli liginullenergiainoete täitmise puhul renoveerimismaksumusele juurde arvestada. Renoveerimismaksumus ise oli ümber kaheksasada eurot ruutmeetri kohta, selle sees on

Hoone energiakasutus

Veebruar



Elanike hinnang soojustikule mugavusele



siseviimistustööd, keldri väljahitamine ühiselamu abiruumideks, uus torustik ja muud sellist, mida tavalise korterelamu rekonstrueerimise juures ei teha," selgitab Targo Kalamees.

„Maja uuendati ka seestpoolt, sellest niisuguse hinnid," lisab Kurnitski. „Kui aga võrrelda seda uue hoonu ehitusmaksumusega, mis on 1200 eurot ruutmeetri kohta, on renoveerimine siiski soodsam kui uue ehitus. Selle majaga on tõestatud, et olemasolevaid paneelmaja on tehniliselt võimalik renoveerida samale tasemele liginullenergiahoonega ja see ei maksagi väga palju.“

Kolm korda väiksemad küttearved

„Kapitaalselt ehitatud paneelilamapind, kui need on heas asukohas ja jagub elanikke, pole mõtet maha lammutada. Reissurisõhususe seisukohalt on nende renoveerimine ikkagi keskkonnasäästlik tegevus ja seda on näidanud mitte ainult see maja, vaid mitmed arvutused ja uuringud. Kui neid massiliselt hakata maha lammutama, pole see mitte ainult kallid lõbu, vaid ka keskkonnale kahjulik," rõhutab Kurnitski.

Targo Kalamees kinnitab, et kolm korda vähenenud küttearved on selle maja puhul reaalsus. „Inimesed hakkasid sisse kolima jaanuaris ja esimesed küttearved olid koguni väiksemad kui

projekteeritud standardkasutuse korral," märgib ta. „Energiatõhusus on majale peale vaadates nähtamatu, küll aga märgatava küttearvetel," täiendab eelöeldut Jarek Kurnitski.

Kalamehe sõnul on huvi tundnud ka teiste majade elanikud, teadlaste lauale tulemas on veel üks projekt, kus taolist lahendust proovida soovitakse. Mida on aga teistel korterimajadel ja ühistutel Akadeemia tee 5a kogemusest õppida?

„Kindlasti on käesoleva renoveerimise juures lahendusi, mida saaks üks-ühele üle võtta, näiteks päikesepaneelid katusel ja heitvee soojustagasti, ent olulisim on tavaliselt ehitusplatsil tehtava töö viimine tehasesse," räägib Kurnitski. „Töötamise viimine tehasesse aitaks vähendada ka Eestit kimbutavat ehitussektori tööjõupuudust. Samuti analüüsitakse, kuidas saaks teha õhemaid ja soodsamaid paneele, millega taolisi paneelilamapind renoveerida. Harvi sellise võimaluse vastu on suut. See on ka rikkalik küsimus, sest ühel hetkel lõpeb tööjõud lihtsalt otsa – tulebki osa tööd tehasesse viia ja väiksema tööjõuga rohkem maju korda teha.“

„Renoveerimisel peab olema korralik ehitusprojekt ja ehitaja, kes seda südamega ja kvaliteetselt ehitada sooviks. Et hoone püsiks kvaliteetseks ka kümne aastat hiljem," paneb Targo Kalamees renoveerimise planeerijatele südamele.



Moodulpaneelide valmistamine.



Maja on ise ka energiatootja.

Akadeemia tee 5a

- ▶ Tööprojekti alusel ehitatud suurpaneelilamapind, kasutatud TTÜ üliõpilaselamuna.
- ▶ Ehitusaasta 1986.
- ▶ Korruste arv 5/1, treppkoda arv 2.
- ▶ Korterite arv 80.
- ▶ Kõrgete pindala 4318, eluruumide pindala 3562 ja ehitisekone pindala 887 m².
- ▶ Moodulpaneelid töötati välja Horizon 2020 uurimisprojekti HitecConnect raames, kus osalevad 18 partnerit seitsmest Euroopa riigist. Eestis osalesid uurimis- ja arendustöös Insoks TTÜle veel Hitec RS ja REF Ehitustööd OÜ.
- ▶ Renoveerimise peatootjaks oli OMA Ehitaja ja lisasoojustuselementide valmistas Hitec RS. Rekonstrueerimisprojekti koostajaks oli projekteenimisbüroo Sakel & Moli OÜ.

Vajalikke selgitusi liginullenergiahoone ja energiatõhususe kohta

Elamu uurib TTÜ ehituse ja arhitektuuri instituudi direktori professor **Jarek Kurnitski** abiga veel kord, mida see liginullenergia endast kujutab ja miks on just viimasel ajal hakanud ringlema selgitamist ja ümberlõkkamist vajavaid müüte.

ELAMU

Tundub, et see liginullenergia hoone mõiste tekitab inimestes ikka üksjagu vöörustust. Miks?

Võibolla mõiste ise ongi natuke liiga keeruline ja vajab selgitust. Liginullenergia hoonest ja sellele seatud energiatõhususe miinimumnõuetest kõneldes tuleks rõhutada aga asjaolu, et need nõuded vaadatakse iga viie aasta tagant üle ja viiakse vastavusse kuluoptimaalsuse tasemele. See tähendab energiatõhususarvu korrigeerimist vastavalt tasuvaks muutunud lahendustele. 2008. aastal esmakordselt kehtestatud miinimumnõuded on juba üks kord muutunud – aastal 2013 – ja nüüd on taas aeg käes. Direktiiv nimetab seda üleminekuks liginullenergiahoonele, sealt ka see hirm, nagu toimuks nüüd midagi erilist. Tegelikult aga vaatame nüüd üle, mis on muutunud viie aasta jooksul tasuvaks. Selle korrigeerimisega tavainimestele on võibolla natuke hätta jäänud.

Kuidas seletaksite tavainimesele näiteks korteriühistu koosseis, mida see liginullenergiahoone endast kujutab?

Alustada tuleks nullenergiahoonest. See, et hoone kasutaks sama palju energiat kui ise toodab, on kõigile arusaadav eesmärk. Hoone energiatõhusust parandades saame energiakasutust teatud piirini vähendada, aga selleks, et energia bilanss nulli jõuaks, peavad majad hakkama ise energiat tootma. Nullenergia maja ongi niisugune, kus summaarne energiakasutus on toodangut ja kasutatud arvestades null. Seda arvestatakse kaalumisteguritega: elekter on väärtuslikum kui kaugküte ja energiatõhususarv peab jõudma nulli. Liginullenergiahoone energiatõhususarv päris nulli ei jõua, näiteks korterelamu energiatõhususarv on 105 kWh/(m²a).

2020. aasta jaanuarist peavad kõik ehitustuba taotlejad unehitised vastama eranditult liginullenergia standardile. Arhitekt Mihkel Tiitri arvamuselugu sel teemal tekitab aga palju poleemikat, sest muu hulgas kirjutas ta, et „kahe aasta perspektiivis muutub Ees-



Liginullenergiahooneks ümber ehitatud TTÜ pereühisuse büroo jaoks valmistati tehases välisseinu ja katust katvad liis-soojustuselemendid, seinaelementidesse paigaldati ventilatsioonitorustikud.

tis illegaalseks ilma eraldi isoleeritud õhukanalita ahjuküttega hoone, mille vahetab välja riiklikult kehtestatud hiina päikesepaneeledega varustatud õhutõrje teibitud kumbik? See aga annab alust kõlkoivimallikele hirmudele. Mida siis uskuda?

Tõde on see, et liginullenergiahoone on hea ehitusvaliteediga ja seal on hea sisekliima. Ahjukütet ei keela keegi, aga uue hoone puhul peavad kütamiseks mõeldud ahjud ja kaminad olema varustatud põlemisõhukanaliga, et tagada hoone ventilatsioonist sõltumatu õhu pealevool. Osaliselt tekivad hirmujutud sellest, et energiatõhusas hoones ei tasu välisõhku enam küttä, see tähendab, et maja peab olema õhupidav ja seetõttu peab seal olema ka korralik ventilatsioonisüsteem. Meie kliimas on taolistel hoonetel soojustagastusega ventilatsioon, mis aga ei tähenda, et akna kaudu ei võiks juurde tuulutada vastavalt vajadusele. Hiina päikesepaneeleidel pole ka iseenesest midagi viga, kuigi viga palju

pole. Korterelemute renoveerimine on toonud soojustagastusega ventilatsiooni laeniast kasutusele ja uuringutes on saadud selle kohta väga hea tagasiside – inimesed on rahul, tuba soe, õhk värsk. Täna juba ei kujuta keegi ette töökohta või koolimaja ilma ventilatsioonita.

Et kui ventilatsioon muutub inimesele kuidagi ebamugavaks, siis on tegemist ehitusveaga?

Kindlasti on sel juhul tegemist kas projekteerimis- või ehitusveaga. Kui ventilatsioon on valesti ehitatud või projekteeritud, siis see müriseb, puhub peale vms. Selliseid olukordi tuleb kindlasti vältida ja taolisi probleeme aitab ennetada korralik ehitusjärelvalve. Iga hoone tehnosüsteem peab töötama nii, et mugavus ja hea sisekliima oleks tagatud.

Kui keegi iirib ventilatsioonisüsteemi ehituselt kokku heida, siis peaks ta teadma, et sellega, kui valitakse väiksem ventilatsioonigraat, õnnestub kõigest väga väike summa kokku hoida, küll aga võib ära rikkuda inimeste mugavuse. Juba paigaldatud süsteemi on keeruline parandada, tavaliselt jäävadki need töötama väiksemal kiirusel ehk kehvema sisekliimaga.

Kui ventilatsioon on valesti ehitatud või projekteeritud, siis see müriseb ja puhub peale.

kasutatakse. Eestis toodetud, natuke efektiivsemaid ja kallimaid paneele.

Üks müüt on ka see, et aknad on taolises hoones väikesed või püüdnud hoopis. Vastab see tõele?

See, millised aknad hoonel on, jääb arhitekti otsustada maja projekteerimisel. Akende suurus mõjutab nii ruumide ülekuumenemist kui ka energiakasutust, aga keegi ei ütle, kui suur peab olema aken, et hoone vastaks energiatõhususe nõuetele ega kuumeneks üle. Mänguruumi on siin palju, ilusa vaate suunas tehakse endiselt suur aken, aga põhiapoolle pole ilmaajata suuri aknaid mõtet teha.

Ventilatsioonisüsteem on majades üks suuremaid vaidlusküsimusi. Miks?

Soojustagastusega ventilatsioon on paigaldatud paarikümne aastat uutesse hoonetesse, aga enamikel inimestel selle kasutuskogemust

Praeguses riiklikult toetatud renoveerimis-meetmes näetakse ventilatsiooni mõõtnisprotokolle ja sellest on kõik töövõtjad teadlikud. Kui tehakse süsteem, mis nõudeid ei täida, kajastub see mõõtnisprotokollis ja tööl vastu ei võeta. Mõõtnisprotokollide kasutuselevõtt siluliselt läbivideeris varem nii tavalised ventilatsiooniprotokeed.

Tihti ei soovi inimesed maja renoveerimisel loobuda ka juba vahetatud akendest. Miks see vajalik on?

Akende tõstmine soojustuskilbi on korteriühis- tutes tõesti üks teravamaid teemasid, sest pärast seda tuleb korteris sees tööd tehes viimistleda aknapäled. Kui aga akende soojustuskilbi tasapinda tõstmiseks loobuda, jääb akna ümber külmasild, kust soojuskadu on tihti sama suur kui läbi kogu soojustatud seinä. Nii et kui akent soojustuskilbi tasapinda ei tõsta, on soojustamisele kulunud raha tegelikult maha visatud ja kütteearevad püsivad jätkuvalt suured.