

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
1. MILJÖÖVÄÄRTUSLIKUD PUITASUMID	4
1.1. Puitmajade soojustamine	5
2. ENERGIATÕHUSUSE MIINIMUMNÕUDED VS PUIHOONED MILJÖÖVÄÄRTUSLIKUL ALAL	7
2.1. Termin „oluliselt rekonstrueeritav“	7
2.1.1. Ehitamise oluliseks või muuks rekonstrueerimise liigitamise kord	8
2.2. ETMN oluliselt rekonstrueeritud hoonetele	9
2.3. ETMN võrdlus Euroopa Liidu ehitiste energiatõhususe direktiiviga.....	11
2.3.1. Mõistete erinevus	11
2.3.2. Ehitusmaksumus vs ehitise väärtus	12
2.3.3. Üks kolmandik vs 25 protsenti.....	13
2.3.4. Miljööväärtuslike alade kaitse toetuseks	13
2.4. Uus Euroopa Liidu direktiiv ehitiste energiatõhususe kohta	14
2.5. Järeldus ETMN analüüsist	16
3. MILJÖÖVÄÄRTUSE KAITSE KOHALIKU OMAVALITSUSE TASANDIL	17
3.1. ETMN täitmine kohalikus omavalitsuses	17
3.2. Kaitsetingimuste määramine	18
3.3. Välisfassaadi soojustamisega seotud kehtivad tingimused	19
3.4. Miljööala elukeskkonnana	20
KOKKUVÕTE.....	22
SUMMARY	23
KASUTATUD MATERJALID	25
Õigusaktid.....	25
Kirjandus.....	26
Allikad.....	27
KASUTATUD LÜHENDID.....	29
LISA.....	30

SISSEJUHATUS

Viimastel aastatel on üha rohkem tähelepanu pööratud miljööladele, et säilitada kultuuriväärtuslikku elukeskkonda. Seda seetõttu, et tasapisi on vanad tsariaegsed ja eestiaegsed puitmajad hakanud amortiseeruma ja neid tahetakse rekonstrueerida. Paraku on enamasti tagajärjeks isikupärase hoone kadumine, sest väga levinud on näiteks fassaadi lisasoojustamine. See nõuab vana profiillaudise mahavõtmist, kuid nii saab too ülimalt suure tõenäosusega lõplikult kahjustatud ning pole võimalik enam tagasi panna. Samuti võivad kaotsi minna dekooridetailid, mis määravad suuresti puithoone ilmet, ning väliste lisasoojustustega kaotab maja oma proportsioonid. Kuid sealsed elanikud soovivad endale samuti sooja, madalate küttekuludega kodu.

Viimasel ajal on palju räägitud ka energiatõhususest ja –säästmisest. Iga Euroopa Liidu liikmesriik, s.h. ka Eesti, on kehtestanud hoonetele energiatõhususe miinimumnõuded, et saavutada energiakulude kokkuvõid. Nendest nõuetest on palju räägitud, kuid enamasti ei olda siiski päris täpselt kursis, mida need tegelikult endaga kaasa toovad miljööladel paiknevate hoonetele. Tundub keeruline leida tasakaal säilitamise ja kaasajastamise vahel.

Väga raske on hoomata, millised nõudmised kehtivad miljööväärtuslikul alal olevate hoonete soojustamise korral, sest miljööväärtuslike alade kaitset on reguleeritud vaid planeerimis- ja ehitusseadustega ning kohaliku omavalitsuse aktidega. Eeltoodust tulenevalt valisin oma bakalaureusetöö teemaks „Miljöölal paiknevate puithoonete lisasoojustamise problemaatika energiatõhususe miinimumnõuete taustal”.

Töö on jaotatud kolme suuremasse ossa. Esimeses osas on lühike ülevaade miljööladest ja soojustamisest läbi sajandi, eesmärgiga luua taust. Teises jaotises on energiatõhususe miinimumnõuete analüüs miljööväärtuslike puithoonete aspektist lähtudes. Kolmandas osas on teemaks miljööväärtuslike hoonete kaitse kohaliku omavalitsuse tasandil.

Töö põhiliseks meetodikaks oli erinevate tasandite õigusaktide analüüs ja vestlused erinevate inimestega, et olla kursis käesoleva teema erinevate aspektidega ja arvamustega. Töö teostamisel töötasin läbi asjakohased Euroopa Liidu, Eesti Vabariigi, Tallinna ja Tartu õigusaktid.

1. MILJÖÖVÄÄRTUSLIKUD PUITASUMID

Eestis on tänu metsarohkusele ikka ja alati ehitatud puithooneid. Mitmetes linnades on tänaseni säilinud terved puitelamute piirkonnad, mis on Euroopa kontekstis märkimisväärne, sest 20. sajandil ei soositud puithooneid kui tuleohtlikke ja kõrguspiiranguga ehitisi ja eelistati kivimaju kui moodsaid elamuid.

Muinsuskaitstes pöörati kuni 20. sajandi teise pooleni põhilist tähelepanu üksikutele, millegi poolest märkimisväärsetele objektidele ja nende kaitsele. Kuniks moderniseerumise käigus toimus murrang, et tuleb kaitsta ka terviklikke ajaloolisi keskkondi nende lõhkumise eest. Kuigi juba 19. sajandi keskpaigas juhtis Ruskin tähelepanu ka argisematele hoonetele kui mälestustele varasematest aegadest,¹ on siiski väga visalt juurdunud oskus väärtustada ka lihtsamat ja argisemat arhitektuuri nagu näiteks puitagulid või aedlinnad. Seetõttu jõuti mitmel pool läänemaailmas üsna palju vana hoonestust maha tõmmata enne kui avastati, et nendelgi on oma võlu ja lugu jutustamiseks.

Eestis hakati 1990ndatel professionaalide tasemel muret tundma terviklike puithoonestusega alade pärast linnades, eeskätt Tallinnas – Kalamajas, Süda-Tatari piirkonnas ja Kadriorus. Põhjuseks puithoonete amortiseerumine järjepideva hooldamatuse tõttu, erastamisega seotud problemaatika ja inimeste soov elada kaasaegsetes tingimustes. Toona tekitas piirangute kehtestamise soov suurt poleemikat erinevates teemaga seotud ringkondades, kuid reaalse kaitsetingimusteni ei jõutud, samuti oli probleemiks seadusandlik pool. Seevastu Tartu linnavalitsusel õnnestus 1995.-1996. aastal paika panna linnaehituslikud kaitsealad,² mis hõlmasid Tammelinna, Karlovat, Tähtveret ja Toometaguse-Vaksali piirkonda. Nende alade kaitsepõhimõtted lähtusid muinsuskaitsealade eeskujust ning viidati muinsuskaitseadusele. Seega oli aladel tegutsemine üsna karmilt piiratud, nõuti ka väärtuslike interjööridetailide säilitamist. Üsna varsti leidsid seaduskaitseorganid, et linnavalitsuse tasemel ei saa nii karme piiranguid kehtestada, selleks ei olnud seaduslikku alust.³

Termin „miljööväärtuslik ala“ võeti esmakordselt ametlikult kasutusele 2001. aastal, mil Tallinnas kehtestati üldplaneering. Seadusandlik taust loodi sellele aga 2003. aastast kehtima

¹ J. Jokilehto, Arhitektuuri konserveerimise ajalugu. Tallinn: Eesti Kunstiakadeemia, 2010, lk 231.

² L. Välja, Miljööväärtusliku puitasumi määratlemine ja kaitse. Magistritöö, Eesti Kunstiakadeemia, restaureerimisteaduskond. Tallinn, 2004, lk 13-16.

³ Vestlus Reesi Soodlaga, Tartu Linnavalitsuse arhitektuuri ja ehituse osakonna kultuuriväärtuste teenistuse kultuuriväärtuste vanemspetsialist, 29. IV 2010. Salvestis töö autori valduses.

hakanud uute ehitus- ja planeerimisseadustega.⁴ Need on siiani ainukesed riikliku tasandi õigusaktid, kus on mainitud miljööväärtuslikke alasid. Tollest ajast alates hakati jõudumööda looma Eesti linnadesse miljööväärtuslikke alasid. Nii Tallinnas kui ka Tartus on loodud selleks vastavad osakonnad. Nüüdseks on Tallinnas 16⁵ ja Tartus 13⁶ miljööväärtuslikku ala. Oluline osa miljööväärtuslikest majadest on puithooned.

1.1. Puitmajade soojustamine

Puit on väga hea sooja- ja õhupidavusega, kuid probleemiks on tuulepidavus, mistõttu on vahede ja pragude tihendamine väga oluline. Tavaline 20 cm paksune hästi takutatud ja vooderdatud puitsein on niisama soojapidav kui 100 cm paksune tellismüür. Eesti puithoonete puhul on rõhtpalksein olnud aastasadu peaaegu ainus sein tüüp. Palgid varati, laoti ülestikku ja vahed täideti taku, sambla, turba vms kättejuhtuvaga. Õigesti varatud palkhoone on soe. Palgid peavad kandma vara keskel ja ääred on jäetud takutamise hõlbustamiseks lahtiseks. Vanad rõhtpalkmajad on aja jooksul vajunud väga tihedaks. Rõhtpalkseinte puhul esineb nurkade külmumist, seda juhtub halvasti ja valesti tapitud nurkadega. Silmas tuleb pidada ka seda, et märgunud ja mädanenud palgid on külmasillaks, mistõttu tuleb puitu kaitsta pideva niiskumise eest.⁷

Saeveskite levikuga hakkasid 19. sajandil levima ka muud seinatüübid, mis olid vähem aeganõudvad ja lihtsamad.⁸ Puitagulites olid siiski enim levinud rõhtpalkmajad, hiljem ehitati ka püstpalk- ja sõrestikseintega maju, mis olid linnades populaarsed. Üldiselt on puitmajadel välisviimistluseks laudis ning seest katab papp ja tapeet. Esimese Eesti Vabariigi ajal ehitati hulgaliselt ka krohvitud topeltplankseintega maju, neid leidub hulgaliselt näiteks Nõmmel. Lisasoojustuse tagas näiteks pilliroo- või õlgedekiht. Sõrestikseinu täideti saepuru, termoliidi (lubja ning saepuru segu) ja/või hõvvlilaastudega. Tuuletõkkeks hakati kasutama tõrvapappi.⁹ Ajapikku on traditsiooniliste kõrvale tulnud ka uusi soojustusmaterjale ja –põhimõtteid. Oma

⁴Vestlus Leele Väljaga, Eesti Kunstiakadeemia kunstikultuuri teaduskonna muinsuskaitse ja restaureerimise osakonna dotsent, 30. IV 2010. Salvestis töö autori valduses.

⁵ Miljööväärtuslikud piirkonnad Tallinnas <http://tallinn.ee/Miljoovaartuslikud-piirkonnad-Tallinnas> (vaadatud 28. IV 2010). Lisaks veel Pirita linnaosa üldplaneeringu seletuskiri ptk 10.2 ja Lasnamäe elamualade üldplaneeringu seletuskiri ptk 4.1.

⁶ Tartu vanalinna muinsuskaitseala ja miljööväärtusega hoonestusalad http://www.tartu.ee/?lang_id=1&menu_id=0&page_id=950 (vaadatud 28. IV 2010).

⁷ Antud lõik on kokku pandud järgnevast kahest raamatust: L. Jürgenson, Elamu soojapidavus. Tartu Eesti kirjastus, 1942, lk 104-107; A. Veski, Puitehituse käsiraamat. Tartu Eesti kirjastus, 1943, lk 49-53.

⁸ Muinsuskaitseameti restaureerimiskoostöö nr 11, Puitmaja seinte tihendamine ja soojustamine.

⁹ Samas.

osa on normide karmistumisel ja elukvaliteedi tõusul. Alates II maailmasõjast võeti laialdaselt kasutusele TEP– ehk puitnarmasplaat, rakendust leidsid veel klaasvill ja fenoplast – mõlemad tervisele ohtlikud.¹⁰ Taasiseseisvumisega tuli lai valik uusi soojustusmaterjale. Erakapitali tekkimisega hakkas levima nõ euroremont, mille põhilisteks tunnusteks olid kipsplaat ja plastikaknad. Vanad väsinud puitmajad tundusid selle kõrval trööstitutena ning neidki taheti nõ värskendada ja mugavamaks muuta. Probleemiks on info üleküllus ja nõnda on keeruline orienteeruda erinevate arvamuste vahel, kuidas tuleks käituda vana puitmajaga.

¹⁰A. Pung, Taas avastatakse traditsioonilisi soojustusmaterjale. – Äripäeva lisa: Ehitus, 01.VI 2006.

2. ENERGIATÕHUSUSE MIINIMUMNÕUDED VS PUITHOONED MILJÖÖVÄÄRTUSLIKUL ALAL

Tänapäeval on üha aktuaalsemaks muutunud energiasäästlikkuse teema. Juba eelmise sajandi teisel poolel taibati, et senine kapitalismiühiskonnale omane tarbimine ei ole jätkusuutlik ja raiskab liialt energiat ning muid ressursse. Nüüdseks on Euroopa Liit hakanud astuma samme liigse kulutamise vastu. Plaanitakse 2015. aastaks saavutada iga liikmesriigi sisesoovitusliku energiasäästu protsendiks 9%.¹¹ Ehitiste energiatõhususe direktiivis on väidetud, et põhiliselt ehitistest koosneva elamu- ja teenindussektori arvele läheb üle 40% energia lõpptarbimisest Euroopa Liidus.¹² Mistõttu on viimastel aastatel hakatud eraldi tähelepanu pöörama hoonete energiatõhususele. Nõnda on igas Euroopa Liidu liikmesriigis kohalikke olusid arvestades koostatud energiatõhususe miinimumnõuded (edaspidi ETMN). Eestis jõustus vastav Vabariigi Valitsuse määrus 2008. aasta alguses.

Esmakordselt on õigusaktis sedavõrd suurt tähelepanu pööratud ehitise soojustusele ja energiakulule. Loomulikult tekitab see probleeme vanade hoonete puhul, mille omaaegsel ehitamisel ei olnud nii karme nõudmisi kui on tänapäeval. Nõnda on löögi alla sattunud ka vanemad puithooned. Eestis on arhitektuuriväärtuslikest hoonetest vabastatud ETMN järgimisest vaid kultus- ja tavandihooned ning riiklikus kultuurimälestiste registris olevad ehitised, seda juhul, kui nõuetega vastavusse viimisel kannataks mälestise olemus või välisilme olulisel määral.¹³ Paraku miljöövärtuslikul alal paiknevaid hooneid ei ole mainitud ETMN järgimisest vabastatud hoonete nimekirjas, seega seadusejärgselt kehtivad neile samad reeglid, mis teistelegi mittemälestistele.

2.1. Termin „oluliselt rekonstrueeritav“

ETMN võtmesõnapaariks on „oluliselt rekonstrueeritav“, kuna nõuded olemasolevale ehitisele hakkavad kehtima vaid siis, kui on tegemist oluliselt rekonstrueeritava hoonega.¹⁴ Antud määruse järgi liigitub oluliseks rekonstrueerimiseks *selline rekonstrueerimine, mille maksumus on suurem kui üks kolmandik rekonstrueeritava ehitisega samaväärse ehitise*

¹¹ Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2006/32/EÜ, mis käsitleb energia lõpptarbimise tõhusust ja energiateenuseid, artikkel 4, lg 1.

¹² Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2002/91/EÜ ehitiste energiatõhususe kohta, sissejuhatus, lg 6.

¹³ Ehitusseadus, § 3, lg 7¹.

¹⁴ Energiatõhususe miinimumnõuded, § 1, lg 2.

keskmisest ehitusmaksumusest.¹⁵ Selle otsustamine on antud kohalikule omavalitsusele (edaspidi KOV), kes peab juhinduma ehitamise oluliseks või muuks rekonstrueerimiseks liigitamise korrast.¹⁶

2.1.1. Ehitamise oluliseks või muuks rekonstrueerimise liigitamise kord

Tolle liigitamise korra järgi peab KOV-lt ehitusloa taotleja esitama ehitustööde võimaliku maksumuse arvutused ning KOV võrdleb neid arvutusi sarnase hoone ehituse täieliku maksumusega.¹⁷ Antud maksumus määratakse kas spetsialisti poolt või kasutatakse määruse lisas olevat tabelit.¹⁸ On kaheldav, et enamikel KOV-del on juba vastav spetsialist olemas, kes iga ehitusloa puhul arvutaks välja antud hoone kogu ehitusmaksumuse. Lisaks jääks küsimus, mille alusel arvutada, kas võtta tüüp-arvutused või arvestada vastava maja materjalide maksumust ja töö keerukusastet jms. Lihtsam on võtta abiks pakutav tabel, kus võib tulenevalt ehitisest kasutada kuni 20 protsenti suuremat väärtust.¹⁹ Määruse lisas on baasaasta ehitusmaksumuseks määratud väikemajadel 9500 krooni ja korterelamutel 8900 krooni brutopinna ruutmeetri kohta koos käibemaksuga seisuga 1. jaanuar 2007.²⁰ See number tuleb edaspidi korrutada ehitushinna muutumise teguriga, mis avaldatakse Statistikaameti aastaraamatus.²¹ Indeks arvutatakse ehitusmaterjalide ja –masinate maksumuse ning tööjõutasu põhjal.²² Too tegur, nagu ka 2007. a. ehitusmaksumus kajastab üleriikliku keskmist uute hoonete ehitust, mitte olemasolevate ümberehitust.²³ Baasaasta ehitusmaksumuste tabeli koostanud konsultant Arvo Jaama sõnul on sellist korralikult töötavat andmebaasi võimalik luua ainult uusehitiste kohta. Olemasolevate hoonete remondi-, uuendamise-, ennistamise- ja rekonstrueerimismahud on väga suuresti erinevad ja ei võimalda seetõttu mingitel keskmistel näitajatel põhinevate usaldusväärsete järelduste tegemist. Küll aga võimaldavat määruses kirjeldatud meetodika üksikute konstruktsioonide või tööde kulurühmade olukorra hindamise kaudu sedasama hinnatabelit kasutades saada usaldusväärseid ja tõeseid tulemusi ka olemasolevate hoonete restaureerimiskulude hindamisel.²⁴ Võttes nüüd arvesse määruses,

¹⁵ Samas, § 2, lg 2.

¹⁶ Ehitusseadus, § 72¹.

¹⁷ Ehitamise oluliseks või muuks rekonstrueerimiseks liigitamise kord, § 3, lg 2.

¹⁸ Samas, § 4.

¹⁹ Samas, § 4.

²⁰ Samas, lisa.

²¹ Samas, § 5.

²² Statistikaameti mõisted ja meetodika – Ehitushinnaindeks <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/04Hinnad/IA09.htm> (vaadatud 29. IV 2010).

²³ Vestlus Statistikaametiga, 03.V 2010. Salvestis töö autori valduses; kirjavahetus Arvo Jaamaga, BK Konsultandid OÜ peaspetsialist, 03. V 2010 – 05. V 2010. Kirjavahetus töö autori valduses.

²⁴ Kirjavahetus Arvo Jaamaga.

ETMN-s ja ehitusseaduses sätestatu, väljendub kehtiva õiguse silmis ehitiste samaväärsus brutopinnas. Selle järgi on võrdsed nii puitpitsiga juugendlik elamu Kalamajas, kivist funkvilla Nõmmel kui ka nõukogudeaegne käepärastest materjalidest ehitatud kodu. Kas nende ehitismaksumus erineb tõesti ainult kuni 20 protsenti baasmaksumusest? Loogiliselt võttes kipub pahatihti nii olema, et mõne rikkalikuma dekooriga miljööväärtusliku maja rekonstrueerimine kvaliteetselt ja olemust kahjustamata on kallim, siis liigitub see suurema tõenäosusega oluliselt rekonstrueeritavaks majaks ning selle puhul peaks hakkama järgima ETMN.

2.2. ETMN oluliselt rekonstrueeritud hoonetele

Antud määrus ei ole Eesti õigusaktide hulgas tavapärane, kuna see dokument ei ole täielikult käskivas vormis, vaid on paljuski soovituslik ja suunav, millistele nõuetele peaks vastama. Sellele viitab arvuliste nõuete või võimalike lahenduste juures tihti kasutatav sõna „üldjuhul“.²⁵ Nii antakse võimalus miljööväärtuslikul alal paikneval hoonel kõrvale kalduda mõnedest nõuetest, mis võivad ohustada ehitise kvaliteeti ja olemust. Siiski on ka nõudeid, mida peavad järgima kõik oluliselt rekonstrueeritavad majad.

Energiatõhususarv väljendab hoone energiakasutust aasta jooksul, nagu näiteks küttekulu, ventilatsioon, vee soojendamine ja muude elektriseadmete kasutamine. Eestis ei tohi energiatõhususarv oluliselt rekonstrueeritava elamu puhul ületada 250 kWh ruutmeetri kohta aastas.²⁶ Korterelamute puhul on see number 200 kWh.²⁷ TTÜ tegi Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi palvel uuringu nõuete rakendatavuse kohta. Kahjuks ei olnud selle uuringu valimis hooned II maailmasõja eelsest ajast, kust pärineb enamik miljööväärtuslikke maju. Aga raporti põhjal saab siiski teha mõningad järeldused. Kuni u 20 aasta vanuste ühekordsete väikeelamute puhul jõudsid teadlased järeldusele, et nood jäävad piirväärtuse piiridesse. Nende arvates võiks antud numbrit järgnevatel nõuete redaktsioonides isegi vähendada, seda enam, et kahekordsete elamute puhul on energiatõhususarv veelgi väiksem.²⁸ Rekonstrueeritavate korterelamute energiatõhususarv peaks aga uurijate sõnul olema hoopis vastupidi pigem suurem – kuni 230 kWh. Nende hoonete nõrgaks küljeks on

²⁵ Vestlus Madis Laanistega, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi energeetika osakonna säästva energia talituse juhataja, 30. IV 2010. Salvestis töö autori valduses.

²⁶ Energiatõhususe miinimumnõuded, § 3, lg 3, p 1.

²⁷ Samas, § 3, lg 3, p 2.

²⁸ Määruse „Energiatõhususe miinimumnõuete“ täiendav analüüs – lõpparuanne. Tallinn: TTÜ, 2010, lk 7 ja 25. http://www.mkm.ee/public/lopparuanne_energiatohususe_miinimumnouete_analyys_050110.zip (vaadatud 30. IV 2010).

ventilatsioonisüsteem, mida on aga tehniliselt keeruline välja vahetada ning see ei pruugi majanduslikult ära tasudagi.²⁹ Käesoleval hetkel on käimas Eesti elamuasemefondi puidust korterelamute (s.h. miljöövärtuslikul alal paiknevad) ehitustehnilise seisukorra uuring TTÜ-s, mille raames tehakse ka energiaarvutused mõnede näidishoonetele, hindamaks erinevate energiatõhususe meetmete mõju ja lahendusi.³⁰ Tarmo Elvisto sõnul vastas kümme aastat tagasi restaureeritud Säästva Renoveerimise infokeskus Väike-Patarei tänaval, mis on kahekordne puitmaja, hiljaegu tehtud energiaauditi põhjal praegustele nõuetele.³¹ Milline aga on üldine olukord miljöövärtuslike majade hulgas, on veel teadmata.

Ruumide soojusliku mugavuse tagamiseks ei või piirete soojajuhtivus üldjuhul ületada väärtust 0,5 vatti ruutmeetri ja kraadi kohta [W/(m²K)].³² Tegin mõned puithoone tüüpsõlme arvutused, mis ei taotle täpsust, kuid annavad siiski aimu vanade majade olukorrast (vt lisa). Laudisega kaetud rõhtpalkseina puhul sain algseks soojajuhtivuseks ligikaudu 0,49 W/(m²·K). Nagu näha, vastab see täiesti nõutavale. See arvutus tugineb tabelites esitatud materjalide soojaerijuhtivustele ning ei ole arvestatud rõhtpalkide takutamist, kuna seda ei ole võimalik nõnda arvutada. Järgnevalt leidsin, et juurdelisatav tuuletõkkepaber vähendab soojajuhtivust küll vaid 0,01 võrra, aga samas ei näita arvutus seda, et palkhoone puhul ongi peamine probleem soojakadudes konvektsiooni teel, mistõttu tuuletõke peaks realselt aitama olukorda parandada. Arvutuste põhjal võib järeldada, et ei ole hädavajalik hoonet lisasoojustada, et tagada ruumide nõutud soojuslikku mugavust.

Soojustuse valikul tuleb lähtuda sellest, et ehitis oleks hea energiatõhususe tasemega. Väikemajade soojustuse valikul võib energiaarvutuses lähtuda järgmistest algväärtustest: välisseinte soojajuhtivus 0,2–0,25 W/(m²·K), katuste ja põrandate soojajuhtivus 0,15–0,2 W/(m²·K), akende ja uste soojajuhtivus 0,7–1,4 W/(m²·K), kusjuures lõplikud valikud sõltuvad hoone kompaktsusest ning kütte- ja ventilatsioonilahendustest.³³ Talitades antud punkti järgi arvutasin, kui palju peaks üht või teist soojustusmaterjali lisama rõhtpalkseinale. Arvutustes arvestasin ka sellega, et uus laudis on enamasti u 20 mm, mitte 25 mm nagu varem tavaks oli. Tulemuseks sain, et nõutud U-arvuga (0,23 W/(m²·K)) välisseina saamiseks tuleks

²⁹ Määruse „Energiatõhususe miinimumnõuete“ täiendav analüüs – lõpparuanne, lk 53 ja 118.

³⁰ Kirjavahetus Targo Kalamehega, Tallinna Tehnikaülikooli ehitusteaduskonna ehitiste projekteerimise instituudi ehitusfüüsika ja arhitektuuri õppetooli professor, 02. V 2010 – 11. V 2010. Kirjavahetus töö autori valduses.

³¹ Säästva renoveerimise infokeskuse juhataja Tarmo Elvisto loeng „Vanade majade renoveerimine ja energiatõhusus“ Säästva Renoveerimise infokeskuses, 08. IV 2010. Salvestis on töö autori valduses.

³² Energiatõhususe miinimumnõuded, § 5, lg 2.

³³ Energiatõhususe miinimumnõuded, § 5, lg 3.

lisada ligi 100 mm kivivilla või kanepivilla. Traditsioonilise pilliroost soojustuse kasutamisel oleks kihi paksus aga u 130 mm. Sellise soojustuskihi lisamine moonutab juba oluliselt hoone välisilmset.

*Hoonete välispiirded peavad olema pikaajaliselt õhkupidavad ja piisavalt soojustatud. Otstarbeka soojustuse määramisel lähtutakse hoone energiatõhususe nõuetest, ruumide soojuslikust mugavusest ja hallituse ning kondensaadi vältimisest külmasildadel, sisepindadel ja tarindites.*³⁴ Antud punkti järgi peab uue soojustuse panekul arvestama materjalide sobivust, et ei tekiks niiskuse kogunemist ja omakorda sellest põhjustatud probleeme. Nõnda ei saagi valida ainult uue materjali soojajuhtivusteguri põhjal, vaid tuleb jälgida ka muid ehitusfüüsikalisi omadusi.

2.3. ETMN võrdlus Euroopa Liidu ehitiste energiatõhususe direktiiviga

Eesti ETMN koostamisel on lähtunud ehitiste energiatõhususe direktiivist. Nendel dokumentidel on mitmed olulised kokkupuutepunktid ja lahknevused. Direktiiv annab liikmesriigile võimaluse ise otsustada, millised arhitektuuriväärtuslikud hooned võib vabastada nõuete täitmisest.³⁵ Muul juhul peaks olemasoleva hoone puhul ETMN järgima juhul, kui hoone renoveerimisega seotud kulutused ületavad 25 protsenti ehitise enda väärtusest või kui hoone ümbrist uuendatakse üle 25 protsendi ulatuses.³⁶ Siit tulenevad mitmed erinevused võrreldes Eestis kehtiva ETMN-ga sellepärast, et antud nõue paikneb direktiivi preambulas, mis tähendab, et tegemist on soovitusliku iseloomuga nõudega.³⁷

2.3.1. Mõistete erinevus

Esmalt tekib mõistete ühildumise probleem: ETMN-s on kasutatud terminit „rekonstrueerimine“, direktiivis aga „renoveerimine“. Need mõisted ei ole sünonüümid.

Ülo Puustaku terminite seletuste³⁸ põhjal on renoveerimine hoone osaliselt või täielikult ümbertegemine mitte algses stiilis ja/või uue projekti järgi. Rekonstrueerimine on teisisõnu taastamine - uuesti ehitamine, ümberehitamine, endise kuju taastamine. Mõlemad tegevused

³⁴ Energiatõhususe miinimumnõuded, § 5, lg 1.

³⁵ Ehitiste energiatõhususe direktiiv, artikkel 4, lg 3.

³⁶ Samas, sissejuhatus, lg 13.

³⁷ Vestlus Madis Laanistega.

³⁸ Ü. Puustak, Mälestiste ja muinsuskaitsealade säilimise tagamine.

http://www.muinas.ee/vvfiles/0/Tegevused_malestistel_Puustak.pdf (vaadatud 27. IV 2010).

on mälestiste puhul üldiselt taunitavad. Sama põhimõte peaks ju kehtima ka miljöövärtuslikel hoonetel.

Võõrsõnade leksikoni järgi on rekonstrueerimine ka uutal alustel senise ümber korraldamine. Renoveerimine on leksikonis lahti seletatud kui uuendamine, korda seadmine, mis aga annab väga üldise seletuse ning on erinev Puustaku seletusest. Uuendamine ja kordaseadmine ei tähenda ju tingimata ümbertegemist. Ehitusseaduses käsitletakse rekonstrueerimisena ehitise piirdekonstruktsioonide muutmist ning kande- ja jäigastavate konstruktsioonide muutmist ja asendamist. Direktiivis ei ole renoveerimise mõistet lahti seletatud.

Arvestades leitud sõnaseletusi, tundub, et antud punktis on Euroopa Liidu direktiiv laiem ja hõlmab erinevaid ehitusega seotud tegevusi, mitte ainult konstruktsioone. Direktiivist lähtudes võib maja kergemini sattuda energiatõhususe miinimumnõuete reguleerimisalasse, kui ETMN põhjal. Aga tundub, et õigusaktide koostajate ja tõlkijate silmis on tegemist sisuliselt sama asjaga või siis ei pööratud tähelepanu mõistete erinevusele.

Kohalikes miljööalasil puudutavates õigusaktides, nagu nt Tartu ehitusmääruses ja Tallinna vastavates planeeringutes, kasutatakse hoopis mõisteid konserveerimine, säilitamine, restaureerimine ja remont.

2.3.2. Ehitismaksumus vs ehitise väärtus

Nagu eelnevalt välja tuli, on ETMN-s oluliselt rekonstrueeritavaks liigitamise aluseks rekonstrueeritava hoonega sarnase ehk sama brutopinnaga hoone ruutmeetri ehitismaksumus, mis võib tegelikus elus tugevasti varieeruda. Lihtsam on võtta tabelitest statistiline keskmine, mis aga ei arvesta konkreetse hoonega. On küll antud võimalus hoone keerukust jm omapärasid arvestades määrata kuni 20 protsenti suurem ehitismaksumus, kuid selle rakendamine on iseasi.

Ehitiste energiatõhususe direktiivis on aga kriteeriumiks ehitise enda väärtus, mis arvestab konkreetset hoonet. Selle väärtuse määrab hoopis kinnisvaraturg, see paraku aga sõltub suuresti riigi majanduslikest mehhanismidest ning inimeste väärtushinnangutest. Heaks näiteks on hiljuti toimunud kinnisvarabuum, kus kinnisvarahinnad kerkisid liialt kõrgele ja ei kajastanud hoonete tegelikku väärtust. Kinnisvarahindajate antud väärtushinnangus ei kajastu ainult hoone ise – materjalid, esteetilisus, funktsioon jms - vaid ka asukoht, keskkond, transpordivõimalused jms. Seega ehitise väärtuski oleneb väga paljudest aspektidest. Aga

samas miljööväertuslik maja ongi väertuslik tänu sellele, milline keskkond on ümbruses ja mis hoone ise sellele juurde annab.

Kui võrrelda, kumba kriteeriumi ETMN kehtestamisel arvestada, siis oleks ilmselt parem kasutada ehitise enda väertust, kuna see on rohkem seotud konkreetse hoonega. Praeguses ETMN-s ja liigitamise korra määrukses antud ehitismaksumuse määramine annab lihtsama võimaluse võtta statistiline keskmine, mille alusel väljendub ehitiste samaväärsus vaid nende brutopinnas, ja see ei ole kindlasti piisavalt adekvaatne alus määramaks, kas on tegemist olulise rekonstrueerimisega.

2.3.3. Üks kolmandik vs 25 protsenti

Selles osas, milliste tingimuste täitumisel peaks hoone uuendamisel hakkama nõudeid järgima, on direktiiv karmim. Nimelt hakkavad nõuded ETMN kohaselt kehtima, kui hoone rekonstrueerimise maksumus ületab ühe kolmandiku tervikust, direktiivi järgselt läheb piir juba 25 protsendi pealt. Lisaks on eraldi silmas peetud soojustamist, et kui üle veerandi välispiiretest läheb uuendamisele, peab juba energiatõhususe miinimumnõudeid järgima. ETMN-s ei ole eraldi välja toodud piirdekonstruktsioone. Kui näiteks Eestis tahab majaomanik vaid soojustada välisseinu ja maksumus juhtub olema alla 1/3 ehituse baasmaksumusest, siis ei peagi ETMN järgima.

2.3.4. Miljööväertuslike alade kaitse toetuseks

Ehitiste energiatõhususe direktiivi preambulas on paar klauslit, mis on miljööväertuslike alade toetuseks. *Olemasoleva ehitise üldise energiatõhususe parandamine ei tähenda alati ehitise täielikku renoveerimist, uuendada võib üksnes neid osi, mis on ehitise energiatõhususe suhtes kõige olulisemad ja tasuvamad.*³⁹ See tähendab, et vanade majade soojustamisel tuleks lähtuda reaalsest vajadusest ja tasuvusest, mitte ei soojustata lihtsalt sellepärast, et nii on kombeks. Peaks vaatama seda, kustkaudu läheb kõige rohkem sooja kaotsi. Soomes ja Rootsis on jõutud järeldusele, et seinte välissoojustamine on kõige rohkem hoone välisilmet kahjustavam ja kõige keerulisem, samas ka kõige vähem efektiivsem.⁴⁰ Kui tegelikult on üldse soojustada vaja, siis on soovitatav alustada katusealuse ja lagede soojustamisest, sest soe õhk liigub üles.

³⁹ Ehitiste energiatõhususe direktiiv, sissejuhatus, lõige 14.

⁴⁰ P. Kaila, Talotohtri. Porvoo, 1997, lk 474; A. Malmberg, J. Månsson, Trähus – en handbok. Stockholm: Bokförlaget Prisma, 2002, lk 111.

*Olemasolevate ehitiste renoveerimisnõuded ei tohiks olla vastuolus ehitise kavandatud funktsiooni, kvaliteedi ja olemusega.*⁴¹ Jäik nõuete järgimine võib kahjustada vana puithoonet. Välisseinte lisasoojustamine toob enamasti kaasa maja olemuse kahjustumise – hoone proportsioonid muutuvad ja fassaad tehakse uus ning lihtsustatum. Kaob ajalooline- arhitektuuriline väärtus.

Kuigi need kaks punkti on soovituslikud hoolimata üldisest EL direktiivide ülemuslikkusest, ei ole neid nõudeid hetkel sellisel kujul Eesti ETMN-s. On küll öeldud, et ETMN rakendub majale tervikuna.⁴² Projekti tegemisel tuleks seega soojustamine lahendada terviklikult, võttes arvesse ka ventilatsiooni, akende, räästa ja sokli paigutust.

2.4. Uus Euroopa Liidu direktiiv ehitiste energiatõhususe kohta

Lähikuudel peaks avaldatama uus 18. mail 2010 Euroopa Parlamendis vastu võetud direktiiv ehitiste energiatõhususe kohta, mis jõustub 20 päeva pärast avaldamist.⁴³ Uueks eesmärgiks on seatud saavutada Euroopa Liidus 20 protsendiline energiatarbimise vähenemine 2020. aastaks.⁴⁴ Seega on uus õigusakt oma olemuselt karmim ja põhjalikum kui praegu kehtiv. Eesti peab oma ETMN sellega vastavusse viima kahe aasta jooksul.⁴⁵ Järgnev analüüs põhineb nimetatud direktiivi eelnõul.

Erinevalt varasemast direktiivist on uues pööratud palju tähelepanu tasuvusele ja kulutõhususele, st et ei pea täitma nõudeid jäigalt, kui nõuetele vastavusseviimine nõuab liialt energiakasutust ja raha. *Liikmesriik ei ole kohustatud kehtestama energiatõhususe miinimumnõudeid, mis ei ole kulutasuvad oma majandusliku olelusringi jooksul.*⁴⁶ Siiski on iga riik kohustatud looma ETMN, mis vastaks kohalikele omapäradele ja kliimatingimustele, aga samas täidaks üleeuroopalisi norme. Võib kehtestada ka karmimad nõuded kui direktiivis.⁴⁷

Olemasoleva hoone puhul saab riik valida, kas oluliseks rekonstrueerimiseks liigitamise piiriks võtta hoone välispiirete rekonstrueerimine 25 % üldpindalast või välispiirete või

⁴¹ Ehitiste energiatõhususe direktiiv, sissejuhatus, lõige 15.

⁴² Energiatõhususe miinimumnõuded, § 1, lg 6.

⁴³ Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv ehitiste energiatõhususe kohta 2008/0223(COD), Euroopa Parlamendis heaks kiidetud 18. V 2010, avaldamata, artikkel 25.

⁴⁴ Samas, sissejuhatus, lg 5.

⁴⁵ Samas, artikkel 23.

⁴⁶ Samas, artikkel 4, lg 1.

⁴⁷ Samas, sissejuhatus, lg 10 ja artikkel 1.

tehnosüsteemide rekonstrueerimise kulu 25 % hoone väärtusest.⁴⁸ Kuna need piirarvud pole enam preambulas, vaid regulatiivses osas, siis liikmesriigid on kohustatud kehtestama vähemalt sama piirmäära. Eesti puhul tähendab see nõuete karmistumist, sest praeguse seisuga on selleks arvuks 1/3. Kui riik otsustab valida määramise aluseks hoone väärtuse, siis võib kasutada kindlustusmatemaatilist väärtust või rekonstrueerimise maksumusele põhinevat turuväärtust.⁴⁹ Eestis on hetkel kasutusel teine variant.

Olemasolevatele rekonstrueeritavatele hoonetele kohaldatakse nõudeid tervikuna. Kuid nüüd lubatakse lisaks sellele ka detaile eraldi võtta ja jälgida nõuetele vastavust, kui detailil on oluline mõju hoone energiatõhususele.⁵⁰ Miljööväärtuslikel aladel võiks see näiteks tähendada, et alustatakse horisontaalpindade soojustamisest ja see võibki olla piisav ning ei kahjusta ka välisilmet.

Kui ETMN hakatakse viima uue direktiiviga vastavusse, siis miljööväärtuslike alade puhul tasuks rõhutada, et direktiiv lubab igal riigil ise otsustada, kas jätta kehtestamata või kohaldamata nõuded hoonetele, *mis on ametliku kaitse all teatava keskkonna või nende endi spetsiifilise arhitektuurilise või ajaloolise väärtuse tõttu ja kus teatud energiatõhususe miinimumnõuete täitmine muudaks vastuvõetamatult nende olemust või välimust.*⁵¹ See võimaldab täiesti seaduslikul alusel leevendada või jätta kehtestamata ETMN miljööväärtuslikel aladel, kui keskkonna tõttu ametliku (KOV) kaitse all olevaid objekte.

Samas on seatud eesmärk meetmete abil stimuleerida ka renoveeritavate hoonete ümberehitamist peaaegu nullenergiaga hooneteks.⁵² Euroopa Liidu tasandil on märgatud kohalike loidust nõuete täitmisel. Seetõttu on uues direktiivis on pööratud tähelepanu ka nõuete täitmise soodustamisele – rahalistele meetmetele ja informeerimisele, et vähendada vastuseisu nõuete täitmisele ning edendada senisest kiiremas tempos energiasäästu eesmärkide täitmist.⁵³ Hoolimata oma algsest üllast ideest võib see aga saada ohuks miljööväärtuslikele aladele, kui nõudmise ja propageerimisega liiale minna. Seda eriti juhul, kui miljööväärtuslikel aladel paiknevad hooned ei ole endiselt õigusaktidega vabastatud nõuete täitmisest. Aga teadlikkust peab kasvatama mitmeti, mitte ainult energiasäästu osas, vaid et ka autentsus ja miljöö on väärtus omaette.

⁴⁸ Samas, artikkel 2, lg 6.

⁴⁹ Samas, sissejuhatus, lg 14.

⁵⁰ Samas, artikkel 7.

⁵¹ Samas, artikkel 4, lg 2.

⁵² Samas, artikkel 9, lg 1a ja 5.

⁵³ Samas, sissejuhatus, lg 15c ja 17 ning artikkel 9a ja artikkel 19.

2.5. Järeldus ETMN analüüsist

Esmapilgul tundub ETMN karm olemasolevate vanade majade suhtes, kuid läbi lugedes selgus, et tegemist on siiski üsna leebe ja soovitusliku valitsuse määrusega. Enamike arvuliste piirväärtuste juurde on lisatud „üldjuhul”, see võimaldab teha erandeid vanadele majadele. Siiski proovisin ka teoorias järgi, et kas ja mida peaks tegema, et saavutada nõutud piirväärtusi.

Kui ehitusseadust ja ETMN järgida, siis tuleb siiski välja arvutada, kas tegemist on oluliselt rekonstrueeritava hoonega. Aga tekib küsimus, milleks seda teha, kui miljöövärtusliku majal puhul on võimalik rakendada mitteüldjuhte. Uus direktiiv toob muudatused ka Eesti ETMN-sse, kuid hetkel ei ole aimu, kas muudetakse piirväärtused kohustuslikuks või leevendatakse tingimusi miljöövärtuslike hooneid silmas pidades.

On täiesti mõistetav, et tuleb vähem energiat kulutada ja elada säästlikult. Vanu maju tuleks samuti võimaluste piires energiasäästlikumaks muuta, et neist veelgi atraktiivsemad elupaigad saaksid. ETMN võib siinkohal isegi abiks olla nõudes terviklikku ja läbimõeldud soojustamise lahendust. Samas peab silmas pidama, et ei kaoks miljöövärtus, veel olulisem, et ei kannataks maja kvaliteet ja olemus soojapidavuse tõstmise tõttu. Nende majade puhul tuleb leppida, et energiamärgise saamisel ei saada nii kõrget energiaklassi kui uuel majal, aga on siiski elamiskõlbulik ja mugav.

3. MILJÖÖVÄÄRTUSE KAITSE KOHALIKU OMAVALITSUSE TASANDIL

Eestis on miljööväärtuse mõiste üsnagi uus, seetõttu ka riiklike seadustega vähe reguleeritud. Miljööväärtuslike alade määramine ja kaitse on täielikult KOV pädevuses ning ta saab seda teha planeeringute ja ehitusmääruste kaudu.⁵⁴ Need võivad aga olla oma põhimõtelt ja põhjalikkuselt kohati väga erinevad.

KOV peab jälgima ka riiklike nõuete täitmist. Kui on soov muuta hoone piirdekonstruktsioone, tuleb esitada ehitusloa taotlus ja projekt KOV-le. Seinte soojustamine ja akende vahetus kuulub samuti piirdekonstruktsioonide muutmise hulka, seetõttu peaks KOV-l olema võimalusi reguleerida ehitiste soojapidavuse tõstmist nõuete kohaselt. Juba 1995. aasta planeerimis- ja ehitusseaduse järgi pidi konstruktsioonide muutmiseks olema ehitusprojekt ja ehitusluba,⁵⁵ ka soojustamise või akende vahetamise korral. Võimalik, et iga inimene ei tule selle peale, et olemasoleva hoone rekonstrueerimiseks on samuti ehitusluba vaja, mitte ainult uue, peale- või juurdeehitise jaoks. Alates 2008. aastast peab ehitusloa taotlusele lisama ka ehitustööde orienteeruva maksumuse, et KOV saaks otsustada, kas on tegemist oluliselt rekonstrueeritava hoonega. Sellest omakorda oleneb ETMN täitmine.

3.1. ETMN täitmine kohalikus omavalitsuses

Nii Tallinnas kui ka Tartus ei kiirustata ETMN järgimisega miljööväärtuslikel aladel, sest nõuetega tuimalt vastavusse viimine võib ohustada kaitstavat.⁵⁶ Nende huvi on säilitada arhitektuursed ja keskkondlikud väärtused. Eks siin ole põhjuseks ka uudsus, teadmatus ja tahtmatus teha oma tööd keerulisemaks. Olemasolevate majade puhul on keerulisem arvutada ja ette näha kõiki spetsiifilisi aspekte. Seni on KOV ametnike omavaheline suuline kokkulepe, et miljööalasad käsitletakse sarnaselt mälestistega, kuigi määruses ei ole sellist võimalust ette nähtud. Lisastiimuli selliseks teguviisiks annab ka see, et kiiruga tehtud ETMN koostajad unustasid tõenäoliselt miljööväärtuslikud alad lihtsalt ära.⁵⁷

⁵⁴ Planeerimisseadus, § 8 lg 3 p 6 ja § 9 lg 2 p 11–12.; Ehitusseadus, § 19 lg 4 p 4.

⁵⁵ Planeerimis- ja ehitusseadus, § 36 ja § 39.

⁵⁶ Vestlus Erja-Liina Raidmaga, Tallinna Kultuuriväärtuste Ameti miljööalade osakonna peaspetsialist, 07. IV 2010. Salvestis töö autori valduses; Vestlus Reesi Soodlaga.

⁵⁷ Vestlus Madis Laanistega.

3.2. Kaitsetingimuste määramine

Välisfassaadi soojustamine ja akende vahetus on levinud praktika, mille tõttu läheb suure tõenäosusega kaotsi originaallaudis ja muud ilmekad detailid. Miljöövärtuslikul alal saab seda mingil määral siiski ohjeldada arhitektuursete ja ehituslike projekteerimistingimuste abil. Need tingimused on jäetud KOV määrata.⁵⁸ See eeldab piirkonna arhitektuurse ajaloo tundmist ja oskust määrata üldnõuded, mis peaksid silmas vastava ala hoonestusele iseloomulikke jooni.

Alates 2003. aastast hakkas jõustuma ridamisi erinevaid akte, milles on paika pandud arhitektuursed ja ehituslikud tingimused miljööaladele. Esimene neist oli ilmselt Tartu ehitusmäärus, kus oli lausa eraldi peatükk miljöövärtuslike alade kohta.⁵⁹ See erineb oluliselt Tallinna omast. Kui Tartu ehitusmääruses on olemas miljöövärtuslike alade üldised ehitustingimused, siis Tallinna ehitusmääruses on need jäetud piirkondlike planeeringute-ehitusmääruste kaudu paika panemiseks.⁶⁰ Linna või valla ehitusmääruse alusel saab teha projekteerimistingimusi, kuid igasugused kitsendused peavad olema põhjendatud. Ehitusmääruse põhjal aga ei saa teha ettekirjutusi, sest saab viidata vaid avalikku arutelu läbinud dokumendi või seaduse nõude rikkumisele.⁶¹

Tallinnas hakati alguses miljöövärtuslike alade kaitse eesmärgil täpsemaid nõudeid kirja panema vastava hoonestusala või linnaosa ehitusmäärusesse, mille kinnitas volikogu. Kui õigusorganite tehtud analüüsist selgus, et nendel linnaosade määrustel ei ole seaduslikku jõudu midagi nõuda, vaid need on soovitusliku iseloomuga, katkestati senine ehitusmääruste tegemine ning algatati teema- ja üldplaneeringud, mis läbivad avaliku arutelu.⁶² Aga seni kehtestatud kahte, Pelgulinna ja Nõmme ehitusmäärust käsitletakse rangelt soovituslikena kuniks jõustuvad vastavad planeeringud.⁶³

Nõmme ehitusmääruses oli nõuete määramisel rohkem mõeldud uutele hoonetele ja kruntide näitajatele. Oli küll viidatud ehitustingimustele piirkondade kaupa⁶⁴, kuid täpsem info polnud

⁵⁸ Ehitusseadus, § 19, lg 4.

⁵⁹ Tartu ehitusmäärus 2003. aastast, IV osa. Varasemat ei leidnud.

⁶⁰ Tallinna ehitusmäärus, § 31.

⁶¹ Kirjavahetus Reesi Soodlaga, 17. V 2010 – 18. V 2010. Kirjavahetus töö autori valduses.

⁶² Vestlus Riin Alataluga, Tallinna Kultuuriväärtuste Ameti miljööalade osakonna juhataja, 07. IV 2010.

Märkmed autori valduses.

⁶³ Vestlus Erja-Liina Raidmaga.

⁶⁴ Nõmme ehitusmäärus, § 2, lg 3.

leitav. Ilmselt neid ei jõutudki vormistada, kui selgus, et ehitusmäärusel nagunii õiguslikku jõudu ei ole. Loodetavasti jõuavad need uude üldplaneeringusse.

Aasta hiljem vastu võetud Pelgulinna ehitusmääruses on veidi rohkem tähelepanu pööratud arhitektuursetele nõuetele. Hoonestuse planeerimise peatükis on välja toodud, et on keelatud kasutada imiteerivaid materjale, plastikaknaid, metalluksi jne.⁶⁵ Antud punkt tekitab oma asukoha tõttu küsimuse, kas see kehtib vaid uutele planeeritavatele hoonetele. Ehitusmääruse lisas olevas nimekirjas nimetatud piirkonna väärtuslikud hooned kuuluvad säilitamisele ja restaureerimisele⁶⁶ ja et miljööväärtuslike hoonete maht, fassaadijaotus ning räästajoon tuleb säilitada.⁶⁷ Mõlemat tüüpi hoonete renoveerimisel on nõutud välisviimistluspassi.⁶⁸

Põhjalikumad nõuded on Tartu ehitusmääruses, Karlova teemaplaneeringus ja Tallinna 2009. aasta planeeringutes kesklinna, Pirita ja Lasnamäe elamualade kohta, kus on üsnagi täpselt paika pandud arhitektuurset nõuded. Tallinnas puuduvad hetkel vastuvõetud nõuded Kalamaja kohta, aga tole puhul juhitudakse ehitusmäärusest, mis jäi omal ajal pooleli.⁶⁹ Aga Põhja-Tallinna üldplaneering on üsna pea jõustumas, seal hulgas on ka Kalamaja ja Pelgulinna miljööalade kaitse- ja kasutustingimused.⁷⁰

3.3. Välisfassaadi soojustamisega seotud kehtivad tingimused

Tallinnas on miljööväärtuslike, väärtuslike ja väga väärtuslike hoonete välisviimistluse muutmisel kohustuslik omada välisviimistluspassi ja vastavalt sellele ka tegutseda.⁷¹ 2009. aastal kehtestatud planeeringute miljööalade kaitse- ja kasutamistingimustes on otsesõnu nõutud dekoratiivsete arhitektuursete detailide säilitamist. Kesklinna teemaplaneeringus on nõutud ka fassaadivoodrilaudade säilitamist. Väljastpoolt soojustamisel tuleb silmas pidada hoone detailide iseloomulikku eenduvust, räästajooni, fassaadijaotust ja puithoonete puhul akende ettepoole tõstmist koos välispinnaga.

⁶⁵ Pelgulinna ehitusmäärus, § 10, lg 4.

⁶⁶ Samas, § 12, lg 2.

⁶⁷ Samas, § 12, lg 3.

⁶⁸ Samas, § 12, lg 4.

⁶⁹ Kirjavahetus Erja-Liina Raidmaga, Tallinna Kultuuriväärtuste Ameti miljööalade osakonna peaspetsialist, 11. V 2010. Kirjavahetus töö autori valduses.

⁷⁰ Vestlus Mihkel Kõrvitsa ja Olari Kärmasega, Tallinna Linnaplaneerimise Ameti üldplaneeringute osakonna peaspetsialistid, 04. V 2010. Salvestis töö autori valduses.

⁷¹ Vestlus Erja-Liina Raidmaga.

Tartus on juba ehitusmääruses välja toodud, et miljööväärtuslikul alal peab säilitama arhitektuuriväärtuslikud hooneosad, s.h. laudis ja eksterjööridetailid.⁷² Karlova planeeringus on aga täpsustatud ja täiendatud ehitusmääruse nõudeid hoonetele enne 1944. aastat. Kui välisviimistlus läheb vahetamisele, siis tuleb kasutada algset lahendust – vastava profiiliga laudis, detailide kujundus jne.⁷³ Hoone rekonstrueerimisel tuleb taastada ka hävinenud detailid, mille aluseks on joonised või fotod, nende puudumisel võetakse eeskujuks piirkonnale iseloomulikke lahendusi.⁷⁴ Hilisemate hoonete rekonstrueerimise puhul tuleb kasutada ajaloolisse keskkonda sobituvaid materjale ja arhitektuurilist lahendust.⁷⁵ Uuendamise vajaduse korral on lubatud teha samast materjalist ja sama profiiliga koopiaid ka Tallinnas Lasnamäe ja kesklinna miljööaladel.⁷⁶

3.4. Miljööala elukeskkonnana

Miljöö sünonüümiks on eesti keeles keskkond, see tähendab, et miljööväärtuslikkus seisneb keskkonnas ja selles mida hoone ise suudab ümbritsevale pakkuda. Eestis on loodud miljööväärtuslikud alad, et kaitsta teatud terviklikke piirkondi kui oma aja märke. Nii Tallinnas kui ka Tartus on suured miljööalad, kus elab märkimisväärne osa linna elanikest. Osad neist on kolinud sellisesse piirkonda just keskkonna pärast ja nende silmis annab see lisaväärtuse. Samas aga ihatakse elada ka mugavalt, kuid paraku on vanad majad aja jooksul amortiseerunud ja muutunud külmaks ning tuult läbilaskvaks. Loomulikult tekib soov parandada elamu kiiresti ja lihtsalt elamisväärseks, seetõttu viiakse ellu kapitaalseid muudatusi, mõtlemata, et see võib kahjustada sedasama miljööd, kuhu elama asuti.

Inimesed on vanade majade soojustamist alustanud tihtipeale just fassaadist. Ühtlasi on see nende jaoks hea võimalus ja põhjus välisviimistlust uuendada, sest soojustamisel ju katkutakse senine viimistlus maha. Hävineb originaallaudis, tihtipeale ka detailid, eesotsas puitpitsiga räästas ja akna ümbruses. Asemele pannakse uus laudis ja akende ümber on lihtsustatum lahendus. Ka akende vahetus muudab maja ilmet. Selle läbi kaovad aga elamu paatina, autentsus ja iseloomulikkus. Hoone väljast soojustamine toob rohkem kahju kui kasu, küll nii tehnilisest, rahalisest kui ka esteetilisest aspektist.

⁷² Tartu ehitusmäärus, 8. ptk, § 41, lg 1.

⁷³ Karlova miljööväärtusliku ala kaitse- ja kasutamistingimused, p 2.2.21.

⁷⁴ Samas, p 2.2.25.

⁷⁵ Samas, p 2.2.37.

⁷⁶ Lasnamäe elamualade üldplaneering, p 4.1.3.2, alapunkt 3; Kesklinna teemaplaneering, p 4.9.3.

Tuntud restaureerimise teoreetik Alois Riegl leidis, et kui on kaalukaussides vastuollu sattunud kasutusväärtus ja ajalooline väärtus, siis tuleb eelistada ajaloolist väärtust.⁷⁷ See aga ei tähenda seda, et tuleb rakendada stiililist restaureerimist, vaid et iga ajaperioodi jäljed on olulised. Nüüd tekib muidugi küsimus, miks siis ei võiks ka kaasajal lasta muudatusi teha, seegi saab ju tulevikus oma aja märgiks. Paraku on nüüdisajal väga levinud praktika tõmmata vana kiht maha ja panna uus, hoolimata sellest, kas uus on ikka sama kvaliteetne ja kestev kui oleks olnud vana, mis siiani vastu pidas. Eraldi teemaks on soov saavutada hooldusvabadus. Kuid tõde on see, et hoolduseta ei püsi miski kaua ja varsti tuleb uuesti ümber teha. Parem hoida seda, mis on olemas ning järjepidevalt hooldada. Ka materjal on osa ajaloost, isegi kui luua uus samast materjalist koopia, puudub sellel ajalooline tähendus ja muutub võltsiks.

Hoone on loodud arvestades omaaegseid ehituspõhimõtteid, nõudeid ja võimalusi. Uued tingimused ei pruugi hästi sobituda vanale hoonele, seetõttu tuleb enne muudatuste tegemist eriti hoolikalt läbi mõelda, kas iga hinna eest kaasajastamine ikka tasub ära. Samas peavad inimese esmavajadused siiski rahuldatud olema, seda on ka seni suudetud, lisades tualette, torustikku jms. Seni pole need siiski muutnud hoone välisilmet.

Kui otsustatakse, et maja on tarvis lisasoojustada, siis tuleb soojustus ja viimistlus lahendada terviklikult ja otstarbekalt. Üsna drastiline näide on korterelamute väline soojustamine ja uus välisviimistlus korterite kaupa. Maja on ju terviklik organism, kui näiteks üks teise korruse korter otsustab oma korteri välispiirdeid lisasoojustada, ei tähenda see seda, et alumisest lisasoojustamata korterist külma õhku üles ei tule. Konstruktsioonid võivad samuti kannatada ebahühtlase soojustuse tõttu. Miljööväärtuslikel aladel tuleks eelistada esmalt ajaloolisi soojustamiseviise, siis saab kindlam olla hoone edaspidises toimimises. Leele Välja on oma magistritöö peatükis 4.1.2. üsna põhjalikult selgitanud, kuidas võib läbimõtlema soojustamine kahjustada väärtuslikku hoonet.⁷⁸

Interjäär on iga inimese enda valik, kuid eksterjäär enam ei ole, sest see moodustab osa avalikust ruumist. Esteetiline väärtus on oluline. Enamus meist tahab ilmselt elada meeldivas ja terviklikus keskkonnas. Linnas on tähtsaimaks miljöölööjaks hooned ise ja nõnda on igal asumil oma ajalooline iseloom – Nõmme kui 1930ndate aedlinn, Kalamaja kui eestlaste 19. ja 20. sajandi vahetuse eeslinn jne. Kogukonna ühtne arusaam piirkonna väärtustest on vajalik ja edasiviiv mõtteviis.

⁷⁷ Jokilehto, Jukka. Arhitektuuri konserveerimise ajalugu. Lk 278

⁷⁸ L. Välja, Miljööväärtusliku puitasumi määratlemine ja kaitse, lk 85-90.

KOKKUVÕTE

ETMN ei olegi nii suureks ohuks olemasolevatele miljööväärtuslikele hoonetele, kui esmapilgul tundub. Peaaegu iga arvulise nõudmise juures on sõna „üldjuhul”, mis aga annab võimaluse mitte täita vastavat nõuet. ETMN algne eesmärk on üllas ja hea, kuid sisulist üldist arengut ei saa toimuda sellises olukorras, kui on võimalik normist kõrvale kalduda. Seni on KOV-del õnnestunud ETMN täitmisele vaadata läbi sõrmede. Ei ole teada, kui kaua seda teha lastakse, sest seaduste täitmisega peab ametkondlik asutus olema eeskujuks. Ilmselt juhtub see lähima kahe aasta jooksul, kui tuleb uus ETMN, mis vastab Euroopa Liidu värsketele direktiivile.

Eesotsas Tallinna ja Tartuga on viimase aasta jooksul kehtima hakanud mitmed õigusaktid, mis reguleerivad ehituslikku tegevust miljööväärtuslikes piirkondades. Enam ei ole õigustatud väide, et miljööalad on reguleerimata. Uutes planeeringutes on miljööväärtuslike alade kaitse- ja kasutustingimused üsna põhjalikud. Nende ja ETMN põhjal saab kirjutada projekteerimistingimusi ja seeläbi kaitsta läbimõtlematu ning hävitusliku fassaadi lisasoojustamise eest. Nõnda saab kaitsta ajaloolist väärtust ja suurendada kasutamisväärtust.

Töö õigusaktidega oli keeruline, kuid õigustas ennast. Nüüd on olemas arusaam, kuidas erinevad nõuded omavahel klapivad ja on parem ülevaade, mida tuleb silmas pidada, kui soovitakse tõsta miljööväärtuslikul alal paikneva hoone soojapidavust.

SUMMARY

Problems concerning the addition of thermal insulation of wooden buildings in areas of cultural and environmental value in regards to the minimum energy efficiency requirements

To preserve the large number of areas of wooden houses that have remained standing in Estonia, areas of cultural and environmental value have been designated. An area of of cultural and environmental value has a distinguishable cultural space that incorporates man-made and designed housing areas. Such areas hold historical, cultural and even social values which need to be preserved for the sake of national or local identity. The concept of areas of cultural and environmental value is still rather new in Estonian and therefore it is not very firmly regulated by laws. The designation and preservation of areas of cultural and environmental value rests solely on the shoulders of local bodies of government.

In recent times the energy efficiency aspects have started to gain more importance than before. Substitution of old windows and adding new insulation to the outer perimeter of the building envelope are the two main reasons that threaten the old wooden houses. During those activities the original wooden sheeting or other significant details often go missing. On an area of cultural and environmental value this kind of activities can be controlled and guided in the right direction by issuing architectural and constructional guidelines.

It is rather hard to balance the scales when the guiding comes to the thermal properties of old wooden buildings, because this is very loosely regulated by laws and regulations. In addition to that each member in the European Union has established it's own minimum energy efficiency requirements to minimize energy consumption. Consequently I chose to undergraduate work on these three intertwined aspects.

The undergraduate work has been divided into three major parts. The first is a small overview about areas of cultural and environmental value and the historic aspects of insulation to give some background for the later stages of the work. The second part contains a study of minimum energy efficiency requirements regarding old wooden housing. The final third of the work gives an overview of the preservation of old and valuable housing on the level of local government bodies.

Based on the study regarding the minimum energy efficiency requirements of old wooden houses, one can conclude that although the regulation suggests quite a many figures they are mostly only recommended and not mandatory, so for the time being the regulation is not a threat to houses in areas of cultural and environmental value. In the near future a new, more strict European Union directive will be published and then the local regulations must be in coordination with the directive.

Starting with Tallinn and Tartu, many regulations and legislations have been passed during the last few years that firmly regulate the construction and development in areas of cultural and environmental value. In more recent thematic plans the terms for areas of cultural and environmental value are many and very thorough. Based on the terms and the minimum energy efficiency requirements one can compile a reasonable list of architectural and constructional limitations to prevent the ill and destructive adding of extra insulation to the building facade. On areas of cultural and environmental value one should always prefer the historical and natural insulation solutions because then you can be sure that the building continues to behave in a similar fashion as it has.

KASUTATUD MATERJALID

Õigusaktid

Euroopa Liidu õigusaktid

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2006/32/EÜ, 5.aprill 2006, mis käsitleb energia lõpptarbimise tõhusust ja energiateenuseid ning millega tunnistatakse kehtetuks nõukogu direktiiv 93/76/EMÜ. ELT L 114, 27.04.2006, lk 64-85. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002L0091:20081211:ET:PDF>

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2002/91/EÜ, 16.detsember 2002, ehitiste energiatõhususe kohta. EÜT L 1, 04.01.2003, lk 65-71. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006L0032:20081211:ET:PDF>

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv ehitiste energiatõhususe kohta 2008/0223(COD). Euroopa Parlamendis heaks kiidetud 18.05.2010, avaldamata. [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/cls/cons_cons\(2010\)05386\(rev3\)/cons_cons\(2010\)05386\(rev3\)_et.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/cls/cons_cons(2010)05386(rev3)/cons_cons(2010)05386(rev3)_et.pdf)

Eesti Vabariigi õigusaktid

Ehitusseadus – vastu võetud 15.05.2002. (RT I 2002, 47, 297), jõustunud 1.01.2003. a. Viimane muudatus: vastu võetud 27.01.2010 (RT I 2010, 8, 37), jõustunud 27.02.2010. <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13277804>

Planeerimisseadus – vastu võetud 13.11.2002. (RT I 2002, 99, 579), jõustunud 1.01.2003. a. Viimane muudatus: vastu võetud 27.01.2010 (RT I 2010, 8, 37), jõustunud 27.02.2010. <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13277929>

Planeerimis- ja ehitusseadus – vastu võetud 14.06.1995. (RT I 1995, 59, 1006), jõustunud 22.07.1995. Kehtetu alates 1.01.2003.

Energiatõhususe miinimumnõuded – vastu võetud Vabariigi Valitsuse 20. detsembri 2007. a määrusega nr 258 (RT I 2007, 72, 445), jõustunud 1.01.2008. Muudetud määrusega: 27.08.2009 nr 146 (RT I 2009, 45, 301), jõustunud 12.09.2009. <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13217396>

Ehitamise oluliseks või muuks rekonstrueerimiseks liigitamise kord – majandus- ja kommunikatsiooniministri 11. jaanuari 2008. a määrus nr 2, jõustunud 25.01.2008. <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=12911386>

Tallinna linna õigusaktid

Tallinna linna ehitismäärus – kinnitatud Tallinna Linnavolikogu 29.05.2003 määrusega nr 35, jõustunud 01.07.2003. Viimane muudatus kinnitatud Tallinna Linnavolikogu 05.03.2009 määrusega nr 7, jõustunud 01.04.2009. https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=93200&fd=1&q_sort=elex_akt.akt_vkp

Nõmme ehitismäärus – kinnitatud Tallinna Linnavolikogu 28.10.2004 määrusega nr 36, jõustunud 04.11.2004. Viimane muudatus kinnitatud Tallinna Linnavolikogu 15.06.2006 määrusega nr 35, jõustunud 22.06.2006.

https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=98165&fd=1&q_sort=elex_akt.akt_vkp

Pelgulinna ehitismäärus – kinnitatud Tallinna Linnavolikogu 20.06.2005 määrusega nr 38, jõustunud 01.07.2005. Viimane muudatus kinnitatud Tallinna Linnavolikogu 15.06.2006 määrusega nr 34, jõustunud 22.06.2006.

https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=3001&aktid=100978&fd=1&q_sort=elex_akt.akt_vkp

Teemaplaneering „Tallinna Keslinna miljööväärtuslike hoonestusalade piiride ning kaitse- ja kasutamistingimuste määramine” - Tallinna Linnavolikogu 16.04.2009 otsuse nr 78 LISA 1, seletuskiri ptk 4.8 ja 4.9. <http://www.tallinn.ee/est/g6475s44645>

Pirita linnaosa üldplaneering – kehtestatud Tallinna Linnavolikogu 17.09.2009 määrusega nr 179, LISA 1, seletuskiri, ptk 9.3. <http://tupa.tallinn.ee/down.php?id=1173>

Lasnamäe elamualade üldplaneering – vastu võetud Tallinna Linnavolikogu 01.10.2009 määrusega nr 194, LISA 1, seletuskiri, ptk 4.1. <http://www.tallinn.ee/est/g6462s46366>

Tartu linna õigusaktid

Tartu linna ehitismäärus – vastu võetud Tartu Linnavolikogu 19. juuni 2003 määrusega nr 33. Tartu Linnavolikogu 28. septembri 2006. a määrus nr 40 tunnistab kehtetuks.

<http://info.raad.tartu.ee/webaktid.nsf/web/viited/VOLM2003061900033>

Tartu linna ehitismäärus – vastu võetud Tartu Linnavolikogu 28. septembri 2006 määrusega nr 40. Viimane muudatus kinnitatud Tartu Linnavolikogu 05. veebruari 2009 määrusega nr 108. <http://info.raad.tartu.ee/webaktid.nsf/web/viited/VOLM2006092800040>

Tartu linna üldplaneeringu teemaplaneering „Karlova miljööväärtusliku ala kaitse- ja kasutamistingimused” – kehtestatud Tartu Linnavolikogu 18.02.2010 määrusega nr 42. [http://info.raad.tartu.ee/webaktid.nsf/fc7763c017c9f110c22568cd004625d4/481d8f764fa103fec22576e7003891fc/\\$FILE/Karlova_seletuskiri_kehtestamisele_12_2009.pdf](http://info.raad.tartu.ee/webaktid.nsf/fc7763c017c9f110c22568cd004625d4/481d8f764fa103fec22576e7003891fc/$FILE/Karlova_seletuskiri_kehtestamisele_12_2009.pdf)

Kirjandus

Jokilehto, Jukka. Arhitektuuri konserveerimise ajalugu. Tallinn: Eesti Kunstiakadeemia, 2010.

Jürgenson, Leo. Elamu soojapidavus. Tartu Eesti kirjastus, 1942.

Kaila, Panu. Talotohtori. Porvoo, 1997.

Malmborg, Andreas. Månsson, Johan. Trähus – en handbok. Stockholm: Bokförlaget Prisma, 2002.

Muinsuskaitseameti restaureerimisnõuanded nr 11, Puitmaja seinte tihendamise ja soojustamine.

Pung, Airi. Taas avastatakse traditsioonilisi soojustusmaterjale. – Äripäeva lisa: Ehitus, 01. VI 2006. http://www.ap3.ee/?PublicationId=31503ED6-39D4-4163-9D98-74AA1E3959CE&code=3238/new_eri_artiklid_323808

Veski, Arvo. Puitehituse käsiraamat. Tartu Eesti kirjastus, 1943.

Välja, Leele. Miljööväärtusliku puitasumi määratlemine ja kaitse. Magistritöö. Eesti Kunstiakadeemia, restaureerimisteaduskond. Tallinn, 2004.

Allikad

Vestlused (salvestised ja märkmed töö autori valduses)

Alatalu, Riin, Tallinna Kultuuriväärtuste Ameti miljööalade osakonna juhataja. 07. IV 2010

Kõrvits, Mihkel ja **Kärmas**, Olari, Tallinna Linnaplaneerimise Ameti üldplnaeringute osakonna peaspetsialistid. 04. V 2010

Laaniste, Madis, Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi energeetika osakonna säästva energia talituse juhataja. 30. IV 2010

Raidma, Erja-Liina, Tallinna Kultuuriväärtuste Ameti miljööalade osakonna peaspetsialist. 07. IV 2010

Soodla, Reesi, Tartu Linnavalitsuse arhitektuuri ja ehituse osakonna kultuuriväärtuste teenistuse kultuuriväärtuste vanemspetsialist. 29. IV 2010.

Statistikaameti infotelefon. 03. V 2010

Välja, Leele, Eesti Kunstiakadeemia kunstikultuuri teaduskonna muinsuskaitse ja restaureerimise osakonna dotsent. 04. V 2010

Kirjavahetused

Jaam, Arvo, BK Konsultandid OÜ peaspetsialist. 03. V 2010 – 05. V 2010

Kalamees, Targo, Tallinna Tehnikaülikooli ehitusteaduskonna ehitiste projekteerimise instituudi ehitusfüüsika ja arhitektuuri õppetooli professor. 02. V 2010 – 11. V 2010

Raidma, Erja-Liina, Tallinna Kultuuriväärtuste Ameti miljööalade osakonna peaspetsialist. 11. IV 2010 kell 12.55 – 11. IV 2010 kell 17.05

Soodla, Reesi, Tartu Linnavalitsuse arhitektuuri ja ehituse osakonna kultuuriväärtuste teenistuse kultuuriväärtuste vanemspetsialist. 17. V 2010 – 18. V 2010

Koolitus

Säästva renoveerimise infokeskuse juhataja Tarmo Andre Elvisto loeng „Vanade majade renoveerimine ja energiatõhusus” Säästva Renoveerimise infokeskuses 08. IV 2010. Salvestis töö autori valduses.

Internetiallikad

Puustak, Ülo. Mälestiste ja muinsuskaitsealade säilimise tagamine.

http://www.muinas.ee/vvfiles/0/Tegevused_malestistel_Puustak.pdf (vaadatud 27. IV 2010)

Miljööväärtuslikud piirkonnad Tallinnas <http://tallinn.ee/Miljoovaartuslikud-piirkonnad-Tallinnas> (vaadatud 28. IV 2010)

Tartu vanalinna muinsuskaitse ala ja miljööväärtusega hoonestusalad

http://www.tartu.ee/?lang_id=1&menu_id=0&page_id=950 (vaadatud 28. IV 2010)

Statistikaameti mõisted ja metoodika – Ehitushinnaindeks <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/04Hinnad/IA09.htm> (vaadatud 29. IV 2010)

Määruse „Energiatõhususe miinimumnõuete” täiendav analüüs – lõpparuanne. Tallinn: TTÜ, 2010.

http://www.mkm.ee/public/lopparuanne_energiatohususe_miinimumnouete_analyys_050110.zip (vaadatud 30. IV 2010)

KASUTATUD LÜHENDID

ETMN – energiatõhususe miinimumnõuded

KOV – kohalik omavalitsus

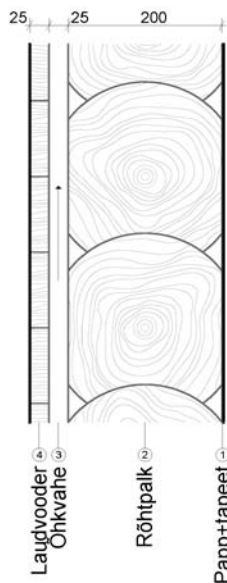
TTÜ – Tallinna Tehnikaülikool

LISA

Soojajuhtivuse arvutused

Arvutamisel on lähtutud Eesti projekteerimisnormidest EPN 12.1 – hoone piirdetarindi soojajuhtivuse arvutusjuhise.

Rõhtpalksein ja lisasoojustamise variandid



$$U_{RP} = 1/R_{RP}$$

$$R = d/\lambda$$

$$R_{RP} = R_{Si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{Se}$$

$$R_{Si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_1 = 0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_2 = 200 \cdot 10^{-3} / 0,12 \approx 1,667 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Nõrgalt ventileeritud õhkvahe

$$R_3 = 0,18/2 = 0,09 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_4 = (25 \cdot 10^{-3} / 0,12) / 2 = 0,104 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{Se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{RP} = 0,13 + 0,02 + 1,667 + 0,09 + 0,104 + 0,009 + 0,04 = 2,051 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_{RP} = 1/2,051 \approx 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$$

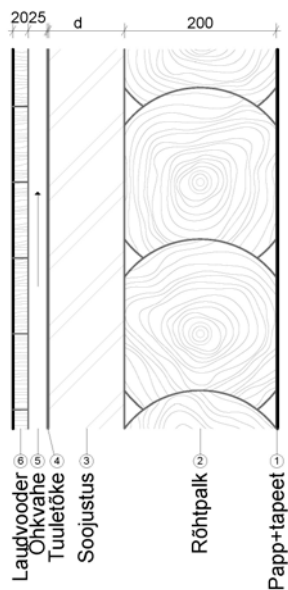
Töövariant 1 – Võetakse laudis maha ja rõhtpalkseinale paigaldatakse tuuletõkkepaber. Laudis kas taastatakse endisel kujul või on uus vana laudise paksusega.

$$R_{RP-1} = R_{Si} + R_1 + R_2 + R_{tõke} + R_3 + R_4 + R_{Se}$$

$$R_{tõke} = 0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{RP-1} = 0,13 + 0,02 + 1,667 + 0,02 + 0,09 + 0,104 + 0,04 = 2,071 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_{RP-1} = 1/2,071 \approx 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$$



Töövariant 2 – Võetakse laudis maha ja rõhtpalkseinale paigaldatakse lisasojustus ja tuuletõkkepaber. Peale uus levinud paksusega laudis. Eesmärgiks on saavutada $U=0,23$ $W/m^2/K$ energiatõhususe miinimumnõuete järgi. Kui palju peab lisama soojustust? Võrdlemisel on kivivill, kanepivill ja pillirooplaat.

2A – Kivivill ja kanepist tehtud soojustusmatt (STEICO canaflex) on võrdse soojaerijuhtivusega: $\lambda=0,040$ m^2K/W

$$U_{RP-2A}=0,23 \text{ W/m}^2K$$

$$R_{RP-2A}=1/ U_{RP-2A}=1/0,23 \approx 4,35 \text{ m}^2K/W$$

$$R_{RP-2A}=R_{Si}+R_1+R_2+R_3+R_4+R_5+R_6+R_{Se}$$

$$R_3= R_{RP-2A}- R_{Si}-R_1-R_2-R_4-R_5-R_6-R_{Se}$$

$$R_{Si}=0,13 \text{ m}^2K/W$$

$$R_1=0,02 \text{ m}^2K/W$$

$$R_2=1,667 \text{ m}^2K/W$$

$$R_4=0,02 \text{ m}^2K/W$$

$$R_5=0,09 \text{ m}^2K/W$$

$$R_6=(20 \cdot 10^{-3}/0,12)/2 \approx 0,083 \text{ m}^2K/W$$

$$R_{Se}=0,04 \text{ m}^2K/W$$

$$R_3=4,35-0,13-0,02-1,667-0,02-0,09-0,083-0,04=2,3 \text{ m}^2K/W$$

$$R_3=d_{2A}/\lambda \quad \lambda=0,040 \text{ m}^2K/W$$

$$d_{2A}=R_3 \cdot \lambda=2,3 \cdot 0,04=0,092 \text{ m}=92 \text{ mm}$$

2B – Soojustuseks on pillirooplaat.

$$\lambda=0,055 \text{ m}^2K/W$$

$$d_{2B}=R_3 \cdot \lambda=2,3 \cdot 0,055=0,1265 \text{ m} \approx 127 \text{ mm}$$