

Sisekaitseakadeemia

Päästekolledž

Sven Selge

**ELURUUMIDE KÜTTESÜSTEEMIST PÕHJUSTATUD
TULEKAHJUDE ANALÜÜS**

Lõputöö

Juhendaja: Kadi Luht, MA

Tallinn 2016

ANNOTATSIOON

Kolledž: Päästekolledž	Kuu ja aasta: Aprill 2016
Töö pealkiri: Eluruumide küttesüsteemist põhjustatud tulekahjude analüüs Töö pealkiri võõrkeeles: Analysis of dwelling fires caused by heating system	
Töö autor: Sven Selge	Olen nõus oma lõputöö kättesaadavaks tegemisega elektroonilises keskkonnas. Allkiri:
<p>Töös analüüsis autor küttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude andmeid perioodil 2011-2013, püüdmaks mõista, millised võisid olla tulekahjude peamised põhjused. Kasutatud andmed pärinevad menetlejate infosüsteemist miniJÄIS (Päästeameti andmebaas), dokumendi lühikirjeldustest. Perioodil 2011-2013 toimus 684 raporteeritud ning määratletud tulejuhtumit elu- ja kõrvalhoonetega, kus põhjustajaks on hinnatud tahkekütteseadet või -süsteemi. Tulenedes Päästeameti eesmärgist saavutada maksimaalselt 12 tulesurma 2025. aastaks, aitaks tulekahjude arvu oluline vähendamine sellele kindlasti kaasa.</p> <p>Lõputöö eesmärk oli selgitada välja 2011-2013 aastal toimunud tahkeküttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude analüüsimisel peamised põhjused ja teha ettepanekud ennetustöö tõhustamiseks. Saadud tulemustest lähtuvalt püüda pakkuda lahendusi, kuidas oleks see info abiks täiendamaks seniseid ennetusstrateegiaid.</p> <p>Analüüsi tulemustest selgus, et algpõhjuste trendid on sarnased – läbi kolme aasta on need tingitud kolmest peamisest puhust, kokku aga 14-st erinevast. Suurim tulejuhtumite algpõhjus on olnud puhastamata korsten, moodustades koguni 37% juhtudest. Teise kahe domineeriva põhjusena tulid välja katkine korsten ning põlevmaterjali vale ladustamine kütteseadme lähedal.</p> <p>Töös ilmnes olukord, kus peamine tuleõnnetuste algpõhjus on korsten – kas selle korrektselt puhastamata lõõr või kontrollimata tehniline korrasolek. See on kahlemata koht, mida võiks ennetustööd tehes oluliselt rohkem rõhutada ja kontrollida. Samuti tuleks inimeste tähelepanu ja teadvust tõsta erinevate süttivate materjalide mitteladustamisele kütteseadmete lähedusse, sest suure kahju tekkimiseks piisab vaid sädemest.</p>	
Võtmesõnad: peamised põhjused, tekkekohad, tahkeküttesüsteem	
Võõrkeelsed võtmesõnad: main reasons, root causes, solid fuel system	
Säilitamise koht:	
Kaitsmisele lubatud	
Kolledži direktor: Ain Karafin	Allkiri:
Vastab lõputöö nõuetele	
Juhendaja: Kadi Luht	Allkiri:

SISUKORD

ANNOTATSIOON	2
SISUKORD	3
MÕISTED.....	4
SISSEJUHATUS	7
1. TAHKEKÜTTE SÜSTEEM E HITUSTEHNILISELT.....	10
1.1 Küttesüsteem, küttekolded ja kütmissviisid.....	10
1.2 Pottsepatööde materjalid	12
1.3 Kütuse põlemine, suitsu- ja põlemisgaaside juhtimine väliskeskkonda.....	14
1.4 Korstnate ja kütteseadmte vead	16
1.5 Küttesüsteemi ja põlevmaterjali ladustamise tuleohutusnõuded ja seadusest tulenevad tõlgendused	18
2. EMPIIRILINE UURIMUS	22
2.1. Uurimuse meetodika ja valim	22
2.2. Tulemused.....	23
2.3. Tulemused aastate lõikes.....	27
2.4. Järeldused ja ettepanekud.....	32
KOKKUVÕTE	34
SUMMARY.....	35
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU	36
LISAD.....	38
LISA 1. Eluhoonetega tulekahjud	38
LISA 2. Küttesüsteem	39
LISA 3. Kütteseadmte esine põrand	40
LISA 4. Küttesüsteemi tulekahjud 2011-2013. aastatel	41
LISA 5. Pottsepatöö põhireeglid	42

MÕISTED

Ahi – on seade või ehitis, mille kütust põletades (või muud keemilist reaktsiooni tekitades) või elektrienergiat muundades saadakse soojust. Ruumi kütmine toimub soojust hoidvate (suure soojusmahtuvusega) kohtkindlate või soojust mittehoivate (väikese soojamahtuvusega) ümberpaigutatavate ahjudega. (Veski, 2005, lk 7)

Kamin – on ühest või teisest küljest lahtine suitsulõõriga tulekolle ruumi soojendamiseks, ka toidu valmistamiseks. Kolle võimaldab ruumi hästi õhustada. Soojus kandub ruumi kiirgusena. Ökonoomsuse suurendamiseks on kaminaid hakatud täiendama lisaküttepindade ja soojussalvestitega. Põlemisõhu reguleerimiseks kaetakse kamina ava tulekindlast klaasist uksega. (Veski, 2005, lk 9)

Katik – on lõõri seina sisse tuleohutuse tagamiseks tehtud müüritise paksem osa puidust tarindite lähedal. (Veski, 2005, lk 9)

Kolle – on kütuse põlemise seade, milles vabanev soojus siirdub põlemisgaasile ning kandub leegilt osaliselt ka küttepindadele (ekraanküttepindadele). Kihtkolletes toimub põlemine peamiselt restil asuvas kütusekihis, mida läbib põlemisõhk. Kütuse põlemisel koldes moodustuv tuhk jaguneb kaheks osaks: kolde põhja sadenevaks šlakiks ja põlemisgaasiga koos liikuvaks lendtuhaaks. (Veski, 2005, lk 10)

Kütteahi – koosneb põhiliselt koldest ja lõõridest. Ahi soojeneb koldes põleva kütuse ja lõõrides liikuva suitsumassi toimel. Soojust hoidvad ahjud kuumenevad ja jahtuvad aeglaselt. (Veski, 2005, lk 10)

Küttesüsteem – Küttesüsteem koosneb kütteseadmest, ühenduslõõrist ja korstnast ning muudest selle olulistest osadest. (Tuleohutuse seadus, 2016)

Kütteseade - on seade, mis tekitab välisõhku juhtimist vajavaid põlemissaadusi. (Tuleohutuse seadus, 2016)

Küttekolle - on ehitise sees või sellest väljapool asuv seade, mis on ette nähtud tahke, vedela või gaasilise kütuse põletamiseks ja mis on ühendatud ehitise suitsulõõriga. (Tuleohutuse seadus, 2016)

Mört – on sideaine, täitematerjali, vedeliku ja õhu segu. Võib sisaldada veel lisaaineid, värviaineid ja täiteaineid. (Veski, 2005, lk 10)

Müürikivi – on müürimiseks ette nähtud, käsitsitööl kasutatava suurusega tükktoode (tavaliselt tellis). (Veski, 2005, lk 11)

Müüritud küttekolle – (näiteks ahi, pliit, kamin, küpsetusahi või leivaahi) on peamiselt tellistest ja mördist kohapeal müüritud küttekolle, milles võib olla tulekindlaid valmisosi. (Veski, 2005, lk 11)

Siiber – on seade, millega reageeritaks gaasivoolu ahju ja soemüüri lõõrides, suletakse korsten kütmise vaheajal ning reguleeritakse õhuvoolu ventilatsioonitorudes; koosneb raamist ja siibrilehest. Reguleerimiseks liigutatakse siibrilehte raamis. (Veski, 2005, lk 11)

Soemüür – on pliidi juurde kuuluv lõõridega (gaasikäikudega) ehitis, mis võimaldab kütuse põledes vabanevat soojust täielikult kasutada. Pliidi kütmisel tekkiv kuum suitsugaas juhitakse soemüüri lõõristiku, mille seinad kuumenevad ning annavad soojust edasi ruumi. (Veski, 2005, lk 11)

Suits – tekib peamiselt orgaaniliste ainete (esmajoones kütuse) põlemisel või kuumenemisel. Suitsu koostis oleneb kütuse liigist ja põlemise viisist. Suitsuga saastatud õhk on inimese ja loomade tervisele ning taimedele ja ka ehitistele kahjulik. (Veski, 2005, lk 12)

Suitsu eemaldamine – on tulekahju ajal ruumis tekkinud või kõrvalt sinna imbunud suits ja kuumade põlemisgaaside väljajuhtimine, mis toimub hoone tarindites olevate avade, mehaaniliste seadmete või tulekustutus- ja päästemeeskonna poolt kasutatavate seadmete ja vahendite abil. (Veski, 2005, lk 12)

Suitsulõõr – on küttekoldes tekkiv suitsu eemaldamiseks kasutatav seintega ruum. (Veski, 2005, lk 12)

Viimalõõr – on eraldi asetsev, korstna juurde mittekuuluv küttekolde ja korstna vaheline suitsulõõri osa. (Veski, 2005, lk 13)

Ühenduslõõr – on küttekolde osa, kus see liitus suitsu- või viimalõõriga. (Veski, 2005, lk 13)

Induktiivne analüüs – andmetest lähtuv analüüs, mille puhul välditakse eelnevalt määratletud kategooriaid; koodid, kategooriad ja nende nimed nagu ka täpsemad uurimisküsimused tuletatakse konkreetsetest andmetest. (Kalmus, Masso, Linno, 2015)

Kategooria – kvalitatiivses analüüsis uurija loodud analüütiline üksus (või tarkvarapõhises analüüsis nn koodiperekond), millesse koondatakse sarnased koodid. (Kalmus, *et al*, 2015)

Kood – silt või märksõna, millega kvalitatiivses analüüsis tähistatakse tekstilõike. Koodid võimaldavad tekstides orienteeruda, leida üles samasisulised lõigud teksti erinevatest kohtadest. (Kalmus, *et al*, 2015)

Kvalitatiivne sisuanalüüs – kommunikatiivset konteksti arvestav, intensiivne ja võrdlemisi paindlik tekstianalüüs, milles järgitakse süstemaatilisi reegleid tekstide sisu ja tähenduste kodeerimiseks. (Kalmus, *et al*, 2015)

SISSEJUHATUS

Ahjud, pliidad ja kaminad on igapäevaelus laialt kasutust leidvad küttekehad. Vanemates era- ja kortermajades kohtab tihti ahjusid, kaminaid, soemüüre ning pliite.

Kütteperioodi pikkus meie kliimas on ligikaudu 220 päeva (Energiasäästu..10.03.2016). Tänapäevase eramu küttevajaduse peaks rahuldama küttekolle, mis võiks olla suure soojasalvestusvõimega ja võimalikult madala pinnatemperatuuriga. Ahju madal pinnatemperatuur on turvalisuse ja hubasuse põhioõue. Soojuse eraldumine toimub aeglaselt ja kõikumisteta.

Küttekollete ehitamine tuleb jätta vastava ala spetsialistide, pottseppade hooleks. Kui muude renoveerimistöödega, nt pahteldamisega, võib ise kätt proovida, ja kvaliteeti saab ise pigem lihtsalt parandada, siis ahju või pliidi ehitusel ebaõnnestumisel võib olla liiga kõrge hind.

Eluhoonete tuleohutuse riskihindamise metoodika (Lisa 1) uuringu põhjal on näha, et 2009-2013. aastal oli eluhoonetega tulekahjusid 5965. Suure osa sealt moodustavad kütteseadmete ja -süsteemidega seotud tulekahjud, millest 347 kütteseadme kasutamisel tekkinud tulekahju, 174 kütteseadme rikkest tulenevat tulekahju ja 552 tulejuhtumit tahma süttimisest suitsulõõris. Nende kolme põhjuse tõttu tekkinud tulekahjude arv on äärmiselt suur - üle tuhande tulekahju viie aasta koondsummas. Teema uudsusena lähtub autor enda töös nimetatud kolmest tekkepõhjusest, püüdmaks hinnata tulekahjude algpõhjuseid. Seda teemat pole varasemalt selliselt uuritud.

Lõputöö teema valik tuleneb teema reaalsest aktuaalsusest, kütteseadmete ja -süsteemidega tulenevatest tulekahjudest. Ennetustööd tehakse, aga senini see piisavalt efektiivne ei ole, saavutamaks Päästeameti poolt seatud tulekahjude vähendamise eesmärki jõuda maksimaalselt 12 tulesurmani aastal 2025. Komandopealikuna on töö autori üks tööülesannetest kodukülastused, harimaks inimesi ning veendumaks kodude tuleohutuses. Paraku võib nähtu põhjal tõdeda, et just mittepiisav tähelepanu küttesüsteemidele ja hooletus küttekoldega ümberkäimisel ning kütmisel, on põhjused, miks tulekahjud tekivad. Uurimisprobleem: Tuvastada tahkeküttesüsteemide ja -seadmetega seotud tulekahjude peamised algpõhjused ja tekkekohad?

Uuringu tulemusena soovitakse vastuseid leida järgnevatele uurimisküsimustele:

- 1) Mis on enamlevinud põhjused tahkeküttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude korral?
- 2) Mis on peamised tulekahju tekkekohad, kust tulekahju alguse saab?

Töös analüüsib autor küttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude andmeid perioodil 2011-2013, püüdmaks mõista, millised võisid olla tulekahjude peamised põhjused. Kasutatud andmed pärinevad menetlejate infosüsteemist miniJÄIS (Päästeameti andmebaas), dokumendi lühikirjeldustest.

Lõputöö eesmärk on selgitada välja 2011-2013 aastal toimunud tahkeküttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude analüüsimisel peamised põhjused ja teha ettepanekud ennetustöö tõhustamiseks. Praegu saab tulekahju tekkepõhjusest statistikast välja lugeda kolm põhjust – rike küttesüsteemis, kütteseadmete kasutamine ja tahma süttimine suitsulõõris. See statistika ei aita aga inimesi, kellel võib olla kodus ka sama olukord, millest on tulekahjud juba varem alguse saanud.

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- 1) Teoorias anda ülevaade Eestis peamiselt kasutatavatest tahkeküttesüsteemidest ja nende seostest tulekahjudega.
- 2) Analüüsida andmeid menetlejate miniJÄISe lühikirjeldustest kolme senini kasutatud kategooria puhul tulekahjude lõpliku põhjuse kohta aastatel 2011-2013 ja luua uued põhjuste kategooriad võimalike tekkepõhjuse paremaks mõistmiseks.
- 3) Tulemuste analüüs, järelduste ja ettepanekute tegemine.

Uurimismeetoditest kasutab autor lõputöös kvalitatiivset andmeanalüüsi, kus uurimuses kasutatakse valdavalt induktiivset lähenemist. Andmetena kasutas autor infosüsteemi miniJÄISe lühikirjeldust - tahma süttimine suitsulõõris, rike kütteseadmes ja kütteseadmete kasutamisel tekkinud tulekahjude kohta kus on menetlejate poolt tulekahjude tekkepõhjused välja toodud.

Lõputöö koosneb kahest peatükist:

Esimene peatükk on teoreetiline, jagunedes viieks alapeatükiks. Selles käsitletakse Eestis peamiselt kasutatavaid tahkeküttesüsteeme, milleks on ahjud, pliidad ja kaminad. Samuti kirjeldatakse nõudeid nendele, seotud ehitustehnilisi nõudeid, nende toimimist küttekehadena ning seoseid tulekahjudega.

Teine peatükk on empiiriline uurimus, mis kätkeb uurimuse metoodikat, uurimuse tulemusi ja tulekahjude analüüsi ning järeldusi ja ettepanekuid. Välja tuuakse uuringus kasutatav metoodika ja analüüsitakse tulekahjude tekkepõhjuseid perioodil 2011-2013, tuginedes Päästeametis menetlejate pool fikseeritud põlengute põhjustele, eesmärgiga mõista paremini nende algpõhjuseid. Käesoleva uuringu põhjal koostas autor tabeli, küttesüsteemi tulekahjude peamiste tekkekohtade ja põhjuste pingerea kohta, mida oleks autori arvates hea inimestele jagada, kui päästjad teevad ennetustööd, kus on probleeme küttesüsteemiga.

1. TAHKEKÜTTE SÜSTEEM E HITUSTEHNILISELT

1.1 Küttesüsteem, küttekolded ja kütmissviisid

Hoonete põhiliseks soojaandjaks on küttesüsteem (Lisa 2). Küttesüsteemi otstarve on soojuse vähimate kadudega edastamine. Võttes arvesse soojuse tootmise iseloomu, küttesüsteemi toimimispõhimõtteid ja ehituslikke iseärasusi, saab küttesüsteeme liigitada erinevate kriteeriumide järgi. (Kõiv & Rant, 2013, lk 90)

Küttesüsteemiks nimetatakse tahkekütusel töötavat ahju, kaminat, pliiti, või muud kütteseadet ning korstent ja ühenduslõõri (Eesti Standardikeskus, 2013, lk 6).

Hoonete peamiseks kütmissviisideks on kohtküte, keskküte ja kaugküte. Kohtküttesüsteemis üks kütteseadet soojendab ühte ruumi või selle osa. (Angelstok, 2009, lk 2).

Kohtküttesüsteemis soojusenergiat toodetakse kohapeal ühe või mitme ruumi soojuskadude kompenseerimiseks (Kõiv & Rant, 2013, lk 90).

Küttekolle soojendab ainult seda ruumi, kus ta asub. Sooja võib vähesel määral juhtida ka teistesse ruumidesse kas õhu või veeringluse abil. (Seppenän, 1998, lk 107)

Küttekolded võivad olla pideva kütmisega nagu näiteks kaminad või perioodiliselt köetavad nagu tavalised ahjud. Ahikütte puhul jaguneb soojus nii ruumis kui ka ajas kõige ebasoodsamalt. (Masso, 2012, lk 41).

Küttekollete kütmissomadused sõltuvad palju sellest, kui palju nad suudavad sooja salvestada. Puuhalud põlevad küttekolletes kiiresti ja seetõttu eraldub ka rohkesti sooja põledes, ruumi tekib korraga sooja rohkem, kui on vaja ruumi soojendamiseks. Kütmist saab tunduvalt efektiivsemaks muuta, kui osa soojust oleks võimalik salvestada hilisema vajaduse jaoks. Seda saab teha, muutes küttekolde samal ajal soojasalvestiks, millest soe saab ruumi aeglaselt vabaneda. Mida massiivsem on küttekolle, seda aeglasemalt ja ühtlasemalt kandub soe köetavasse ruumi, kuid samal ajal hetkeline soojavõimsus väheneb. Kaminatest saab seega lühiaegselt suuremat soojavõimsust, ahjudest aga pikema aja kestel väiksemat soojavõimsust. Üldiselt on ka küttekolletega kütmine väga töömahukas. (Reisinger, K., 2013, pp. 69-70)

Ahjud

Ahiküte on levinud kütmissviis vanemates väikeelamutes ja tänapäevalgi endiselt populaarsed. Kulutused ahjude ehitamisel on väiksemad ja ahi on ka hea ruumi õhutaja. Ahjude kütmiseks kasutatakse tavaliselt kohalikke kütuseid, mille on küllaltki kõrge kasutegur (kuni 75%). (Angelstok, 2009, lk 11)

Ahjud tehakse langevate lõõride põhimõttel töötavatena sellepärast, et suitsugaasid loovutaksid jahtudes sooja võimalikult efektiivselt (Seppenän, 1998, lk 107).

Ahjusid liigitatakse soojusmahtuvuse järgi suure ning keskmise soojussalvestusega või siis mitte soojust salvestavateks. Suure soojussalvestusega ahjud on paksuseinalised (koldes vähemalt 12 cm, mujal vähemalt 6 cm voodrit). Keskmise soojussalvestusega õhema seinaga ahjud, mitte soojustsalvestavad ilma voodrita või osalise õhukese voodriga metallahjud. Soojust salvestavate ahjude pinna välistemperatuur ei ületa mõõdukal kütisel üheksakümmend kraadi. Soojust mittesalvestavate ahjude pinna välistemperatuur võib olla kõrgem ulatudes 160...200 C ja seega on need tuleohtlikumad. (Angelstok, 2009, lk 11)

Ahjud ehitatakse parema tõmbe saamise huvides korstnate lähedale. Korstnad omakorda ehitatakse hoonete keskele, sest välisseinas paiknev korsten jahtub kiirelt ja see halvendab tõmmet. Ühe ahjuga on otstarbekas kütta mitut ruumi. (Angelstok, 2009, lk 11)

Ahju koldes toimub kütuse põlemine. Ahi võib olla tuharestiga või tuharestita. (Seppenän, 1998, lk 108). Vanemates ahjudes on umbkolded, st. et kütus asetatakse kolde põrandale ja põlemiseks vajalik õhk saadakse ahju välimise ukse lahti jätmise reguleerimisega. Selle koldetüübi puuduseks on kütuse mittetäielik põlemine, kuna alumised kütusekihid mattuvad tuha alla, seda saab vältida kui ahju aeg ajalt segada. (Angelstok, 2009, lk 11)

Tuharestiga ahjus toimub põlemine suurema kasuteguriga (Seppenän, 1998, lk 108). Restkolletes asetseb kütus resti peal, ahjuuks on kinni ja põlemiseks vajalik õhk saadakse läbi resti alumise ukse kaudu. Resti pilud jaotavad õhku ühtlasemalt ja tuhk vajub läbi resti tuharuumi ja kütuse põlemine on täielikum. (Angelstok, 2009, lk 11)

Kaminad

Tänapäeval kasutatakse kaminakütet pehme kliimaga piirkondades. Eestis pole eriti otstarbekas kasutada kaminat kütmiseks, pigem on lahtisel tulel dekoratiivne otstarve ja emotsionaalne mõju. Kamin soojendab ruumi kaminaavast tuleva soojuskiirgusega, õhu

jahutava toime vähendamiseks võib kasutada klaasuksi kamina ees, samas takistab see ka soojuste kiirgumist ruumi. (Angelstok, 2009, lk 10)

Projekteerimisel tuleks arvestada kaminale vaja mineva põlemisõhuga. Kamina küdedes on põlemisõhu vajadus samas suurusjärgus ruumi õhuvahetusega. (Seppenän, 1998, lk 109) Liiga tihedalt suletud ruumides võib tekkida vaakum, sest kaminast korstna kaudu lahkunud õhk ei asendu piisavalt kiiresti ja kamin võib suitsu sisse hakata ajama. Tuleb tagada lisaõhk, kas akna avamisega või panna kaminasse õhutoru, mis tuleb otse väljast. Suitsu sisse ajamine võib olla tingitud ka liigsest kütusest kaminas, külmast korstnast või kaminaava ja korstnalõõri ristlõigete ebaõigest vahekorrast. Viimane peaks olema 10 : 1 vähemalt 6m kõrguse korstna puhul. Mida kõrgem korsten, seda väiksem võib see suhe olla. (Angelstok, 2009, lk 10)

Kaminakolle võib olla nii umbse põhjaga kui restiga, mille all asub tuhasahtel. Koldeesine põrand peab olema mittepõlevast materjalist, et süttimisohtu vältida. (Reisinger, K., 2013, pp. 71)

Pliidid

Korrage ruumi kütmist ja söögi valmistamist võimaldab soemüüri pliit. Pliidi kütmisel tekivad kuumad suitsugaasid juhitakse soemüüri lõõridesse, mille seinad kuumenevad ja annavad soojust ruumile. Soemüüri pliit kuulub väikse soojussalvestusega ahjude liiki, mis kütmisel kiiresti soojenevad ja kütmise järel suhteliselt kiiresti jahtuvad. (Reisinger, K., 2013, pp. 74)

Pliit ja soemüür võivad olla ehitatud nii tellistest kui ahjupottidest. Pottidest soemüür on õhem ja seetõttu väiksema soojamahtuvusega. Pliidi küttekolle peab olema restiga. (Angelstok, 2009, lk 10)

1.2. Pottsepatööde materjalid

Korstnate, ahjude ja hoonete vundamendid ehitatakse samadest materjalidest.

Tellistest materjalid, mida kasutatakse ahjude, korstnate, pliitide ja lõõride ladumiseks on järgnevad: harilik savitellis (ahjude põhimüüritise, korstnate ja seintes asuvate suitsulõõride, sealhulgas gaasiseadmete lõõride ladumiseks); Rasksulav ja tulekindel tellis (sisevoodriks); ahjupotid, katuse- ja kurdplekk (välisvoodriks); harilik savitellis

(täistellis), tsement-soojustusplaat, savimördis leotatud ehitusvilt, mineraalvatt ja sellest valmistatud plaadid (tuldtõkestavaks isolatsiooniks ja voodri katikuteks) (Veski, 2005, lk 40; Aun, 2003, lk 76).

Mört

Pottsepatöödel kasutatakse järgmisi mörte (Veski, 2005, lk 42): korstnate ja hoonete seintes asuvate suitsu- ja ventilatsioonilõõride ladumiseks peab kasutama lubitsementmörti või savitsementmörti (segamörti); rasksulavate ja tulekindlate telliste ladumiseks (kolletes) on vajalik kasutada selleks otstarbeks ette nähtud rasksulavat savi koos liiva või šamotipulbriga; puidu ja turbabriketiga köetavil ahjudel võib kolde šamottvoodri laduda ka hariliku savimördiga. Harilikest tellistest, ka pottvoodriga ahjude ja pliitide ladustamiseks peaks kasutama savimörti ehk nn. ahjusavi. Pealpool katust asuva korstnaosa ladumiseks peab kasutama suure tsemendisisaldusega segamörti või tsementmörti.

Ahjutarbed

Ahjutarbed on spetsiaalsed ahjude ja pliitide jaoks valmistatud metallosad. Nendel osadel on ka küllaltki erinevad otstarbed (Veski, 2005, lk 43-45):

- Ahjuuks ehk koldeuks – on ahjugarnituuris kõige tähtsam osa. Uksed koosnevad enamasti sise- ja välisuksest ning on kindlasti suletavad. Siseuks kaitseb välisust ahju küdemise ajal liigse kuumenemise eest.
- Ahjuklapp ja siiber – nende sulgemisel tõkestatakse kuuma õhu pääs korstnasse pärast kütmise lõppu. Ahjuklapp suleb lõõri kohe täielikult, siiber võimaldab aga lõõriava kütmise lõppfaasis järk-järgult vähendada. Ahjuukse, siibri või klapi väikesed ebatihedused lasevad siiski alati mingil määral õhku läbi.
- Tahmauksed – on erinevate suuruste ja konstruktsiooniga. Valmistatud kas malmist või plekist on need vajalikud lõõride puhastamiseks.
- Kolderestid – valatakse malmist. Soovitav on paigutada resti ribad piki kollet.

1.3. Kütuse põlemine, suitsu- ja põlemisgaaside juhtimine väliskeskkonda

Kolle

Kolde ülesandeks on luua põlemiseks võimalikult optimaalsed tingimused. Otsustav on seejuures põletatava kütusehulga ning kolde suuruse suhe. Käsitsi ehitatud ahjukolle vooderdatakse enamasti kas šamott-telliste või šamottplaatidega. Kasutage kolde ladumiseks „pehmet“ mörti, näiteks šamottmörti. Kolle ei tohi olla laotud jäiga seguga. Kolde põhi paigaldatakse ujuvalt kas liiva või raudkivi klibu peale. Kuna kolde põrand saab suurt koormust, peab olema võimalikult lihtne seda vahetada. (Brügler, *et al.*, 2005, pp. 71)

Kütuse ökonoomseks kasutamiseks peab kolle vastama järgmistele nõuetele (Veski, 2005, lk 55):

- Koldes peab olema võimalikult kõrge temperatuur täielikumaks põlemiseks;
- Kolde seinte ja võlvi materjal peavad taluma koldes tekkivat suurt kuumust;
- Kolde kuju ja maht peavad vastama kasutatavale kütusele;
- Toaahjul peab olema tihedalt sulguv kolde- ja tuharuumiuks;
- Kütus peab koldes põlema võimalikult efektiivselt, kuna koldest väljuva vingugaasi ja põlemata suitsugaasi kogus peab olema võimalikult väike;
- Ahjukolle peab salvestama ja andma soojust pikema aja jooksul;
- Mida massiivsem on küttekolle seda, seda aeglasemalt ja ühtlasemalt kandub soe kõetavasse ruumi;
- Kõrgema põlemistemperatuuri saavutamiseks peab kütusekihi kõrgus kihi laiusest suurem olema, see tähendab kolle peab olema suhteliselt kitsas; kolde normaal laiuseks on koldeukse laius;
- Kolde konstruktsioon peab olema selline, et ahju välispind soojeneks kolde ja lõõristiku osas üheaegselt ja ühtlaselt.

Lõõrid

Ahjulõõrid võivad olla nii vertikaalsed kui ka horisontaalsed (Angelstok, 2009, lk 11).

Lõõrid on ahju sisemuses olevad suitsukanalid, mis ühendavad kollet korstnaga (Veski, 2005, lk 65). Peale küttekolde ja tulepesa moodustavad ahju suurema osa suitsulõõrid, mille seintesse koguneb tekkinud soojus. Suitsulõõre ehitatakse kahel eriviisil: kas sel kombel, et lõõr rändab edasi-tagasi või üles-alla mitu korda, kusjuures suitsul on suurem kiirus, kuid jõuab soojus siiski koguneda lõõri pikkuse tõttu lõõride seintesse, või jälle nii, et esimene lõõr viib koldest suitsu ülesse, aga alla toovad ta kõik teised lõõrid, mis all ühinevad ja selle ühinenud lõõri kaudu juhitakse suits juba korstnasse. Selle juures jääb suitsu teekond lühemaks aga samuti ka tema liikumiskiirus vähemaks, vastavalt alla tõmmatavate lõõride arvule. (Veski, 2005, lk 66)

Pikkade lõõridega ahjudes on raske saavutada vajalikku sooja tuulevaikse ilmaga. Pikkades lõõrides jahtuvad suitsugaasid ülemäära ja viimastesse lõõridesse ning korstnasse jõuab juba isegi alla 100 C jahtunud suits. (Veski, 2005, lk 65)

Lõõrid tuleks ehitada vähemalt kahekihilise müüritisena nii, et müüritise erinevate kihtide vuugid omavahel ei kattuks. Lõõride ristlõigete pindalal on alati tähtis. Kõik saab alguse kolde parameetritest. Oma sõna ütlevad sekka lõõristiku pikkus, korstna efektiivne kõrgus koos selle suitsulõõri ristlõikega jne.

Korstnad

Korstna ehitust ei saa seostada seintega või seinatarinditega. Korstna stabiilsus tagatakse sellega, et teostatakse vundamendile. Korsten peab ulatuma üle läheduses olevate hoonete. (Seppänen, 1998, lk 110)

Viilkatuse korral peab korsten ulatuma vähemalt 0,8 m kõrgemale katuse pinnast (Eesti Standardikeskus, 2013, lk 21). Lamekatuse korral peab korsten ulatuma vähemalt 1 m kõrgemale katuse pinnast (Eesti Standardikeskus, 2013, lk 21). Põlevamaterjalist katusekatte korral (nt rookatus) peab korsten ulatuma 1,2 m kõrgemale katuse pinnast. Lisaks peab sellisel juhul olema korstnal sädemepüüdja. Sädemepüüdja valmistatakse ilmastiku- ja kuumuskindlast võrgust, mille võrguava suurus on 10 mm x 10 mm (Eesti Standardikeskus, 2013, lk 21).

Korstna peamiseks ülesandeks on tõmbe tekitamine. Ahjust (või pliidi soemüürist) juhitakse suits korstnalõõri, mille kaudu ta pääseb pealpool katust asuva korstnaosa, nn korstnapitsi kaudu välisõhku (Keppo, J., 2003, lk 15).

Hoone seintes asuvad korstnalõõrid. Kivihoonetes paigutatakse korstnalõõrid harilikult hoone sisemisse kandeseina või erijuhul ka välisseina. Korstnalõõrid laotakse seintesse hoone ehitamise ajal (Veski, 2005, lk 158).

Igal juhul peab olema omaette korstnalõõr. Ühte lõõri võib juhtida kahe samal korrusel paikneva ahju (või ahju ja pliidi) suitsud, kuid nende korstnasse suubumise kohad peavad olema kõrguses vähemalt 75 cm võrra nihutatud või siis lõõri allosas vähemalt 75 cm kõrguses 12 cm paksuse vaheseinaga eraldatud. Kui ühele lõõrile ühendada eri korrusel asuvad ahjud, siis võib see põhjustada tõmbehäireid kütmisel ja suitsu tungimist ruumidesse. (Veski, 2005, lk 159) Ühte lõõri võib ühendada maksimaalselt kaks alarõhul toimivat kütteseadet, mille väljundgaaside temperatuur on alla 400 C, milles põletatakse ühesugust kütust ja kui need asuvad ühel ja samal korrusel ning samas korteris või majaanosas (samal ridaalamuboksis). Suitsulõõri sobivuse hindamisel tuleb arvestada kütteseadmete üheaegse kasutamisega ja mõlemad kütteseadmed tuleb varustada eraldi siibriga. (Eesti Standardikeskus, 2013, lk 13) Et oleks hea tõmme tuleb korstnapits teha võimalikult kõrge ja paigutada selliselt, et katusehari või mõni muu ehitis ei tekitaks kahjulikke õhuvoole ega võimalikud sädemed tulekahju ohtu (Virranta, 2011, lk 25).

1.4. Korstnate ja kütteseadmete vead

Kui ahi ja pliit ajavad suitsu sisse, on peamiseks põhjuseks kas halb tõmme või küttesüsteemi enese puudused.

Liiga madal temperatuur

Kui tõmme on nõrk, siis kolde ja sealt edasi liikuva suitsu temperatuur on madal. Kui köetakse kinnise ahjuuksega või ainult pooleldi avatud siibriga, siis liiguvad gaasid korstnas aeglaselt, jahtuvad seetõttu kiiremini ja ladestuvad lõõridesse, tekitades neis tuleohtlikku pigi. (Veski, 2005, lk 195) Selle põhjuseks võib olla kas üleni kitsas või mõne kitsama osaga suitsulõõr. Sellele tuleb mõelda juba ehitamise ajal. (Veski, 2005, lk 194)

Keerised

Poolkinnisest siibrist ülalpool tekivad tõmmet segavad keerised, mistõttu peab kütma täiesti lahtise siibriga. Keerised tekivad ka siis, kui suitsulõõrid avanevad korstnasse ühel kõrgusel. Need tuleb ehitada erinevatele kõrgustele. (Veski, 2005, lk 195)

Ka liiga lai lõõr nõrgendab tõmmet. Üks tüüpilisi vigu on korstna ülaosas lehrtrina laienev korstnapits. Kui kuum õhk jõuab kitsast osast avarasse, siis tekkivad enne õhu väljumist keerised, mis tõmmet nõrgendavad. Korstnapitsi ots peaks olema ülejäänud osast mõni sentimeeter kitsam. (Veski, 2005, lk 195)

Liiga pikk korsten

Halva tõmbe põhjuseks võib olla liiga pikk korsten. Seda esineb tavaliselt kõrgete ja kütmata põõningutega majades. Suits jahtub selles osas väga kiiresti. Külma suits hakkab ülespoole liikumise asemel alla tagasi tungima. Pealegi ladestuvad külmas suitsus olevad ained lõõri seintele, tekitades süttimisohtlikku pigi ja lagundades korstnat. Selle puuduse kõrvaldamiseks tuleb pikk korstnaosa soojustada, milleks sobib hästi mineraalvill. (Veski, 2005, lk 195)

Külm välisõhk

Tõmmet võib takistada ka külm välisõhk, mis tungib lõõri lahtise puhastusluugi või üht lõõri teisest eraldavates vaheseintes olevate pilude kaudu. Kui lõõrid eraldada ja teha neile eraldi puhastusluuk, paraneb tõmme tunduvalt. (Veski, 2005, lk 198)

Harv kütmine

Kui ahi on mitu päeva kütmata, siis jahtub ta niivõrd, et tõmme kaob. Pliit võib ka palava ilmaga suitsu sisse ajada. Lõõris olev jahedam õhk langeb allapoole ja kisub väljast sooja õhku kaasa, korsten töötab justkui tagurpidi. Selle vastu aitab korstnalõõri eelsoojendamine, tehes algul koldesse väikese tule, näiteks ainult paberiga. (Veski, 2005, lk 195)

Tuul ja kõrged takistused

Suitsu võib sisse ajada kange tuulega, kui maja ümber on kõrgemaid hooneid, katuseid ja isegi puid. Selle vältimiseks tuleb teha ümberehitusi, kas tõsta korstna kõrgust või paigutada sellele lisaseade, mis toimib nagu tuulelipp, pöörates end vastu tuult. (Veski, 2005, lk 195)

Vaata, mis naaber teeb

Suitsu võib sisse ajada ahi, mida parajasti ei köetagi. Siis tuleb see kellegi teise ahjust, kui lõõrid on valesti ehitatud. Sel juhul võivad suitsu täis olla mitte ainult sama korruse ruumid, vaid ka alumised ja ülemised. Nii on juhtunud, et näiteks naaber teisest

trepikojast paigaldas kamina, kuid tegi seda valesti, suits satub kuidagi vahelagede vahele ja levib nii üle maja. (Veski, 2005, lk 196)

1.5. Küttesüsteemi ja põlevmaterjali ladustamise tuleohutusnõuded ja seadusest tulenevad tõlgendused

Küttesüsteem tuleb projekteerida ja paigaldada ning seda tuleb kontrollida ja hooldada vastavalt tehnilisele normile ja tootja juhisele. Samuti ettenähtult ohutusnõuetele selliselt, et küttesüsteem täidaks oma otstarvet ja oleks välistatud tulekahju tekkimine ning plahvatus või muu õnnetuse toimumine (Tuleohutuse seadus, 2016). Oluline on, et küttesüsteem täidaks oma otstarvet ja välistatud oleks tulekahju. Selleks tuleb küttesüsteem nõuetekohaselt projekteerida ja paigaldada. Küttesüsteemi projekteerimisel, kasutamisel, paigaldamisel, kontrollimisel ja hooldamisel on oluline lähtuda tootja juhistest ja ohutusnõuetest. (Lambing, *et al.*, 2013, lk 35)

Küttesüsteemi paigaldamisel ja projekteerimisel ei tohi suitsu juhtimiseks kasutada ventilatsioonilõõri (Tuleohutuse seadus, 2016). See tuleneb eelkõige põhjusel, et ventilatsioonilõõri ehituslikud nõuded ei ole analoogsed suitsulõõri ehituslike nõuetega, seetõttu pole nad ohutud. Peale selle on ventilatsiooni lõõrid soetud ruumide normaalse õhu vahetusega, mistõttu võib suits sattuda eluruumidesse ja põhjustada küttekoldest lenduvate sädemete tõttu ehituse konstruktsioonide vahel tulekahju. (Lambing, *et al.*, 2013, lk 36)

Küttesüsteem peab paiknema sein, lae ning põlevmaterjalide ja -ainete suhtes kaugusel, mis välistab materjalide süttimise soojuskiirguse või kuuma õhu liikumise tõttu (Tuleohutuse seadus, 2016). Tulekahju võib tekkida sellest, et põlevmaterjal või süttimisvõimeline ehituskonstruktsioon on küttesüsteemile liiga lähedal. Tulekahju võib tekkida ka konvektsiooni teel, arvestama peab sellega, et sooja õhu liikumisel võib tulekahju alguse saada küttesüsteemist eemal, kuhu on kogunenud liigselt kuuma õhku. Küttesüsteemide kütmisel tuleb tagada, et selle kuumenev pind oleks ohutul kaugusel ehitise osadest, nagu sein, lagi, vahelagi, põrand ning põlevmaterjalidest küttepuid, riided, mööbel, paberid jms. mida tihti peale paigutatakse küttesüsteemi vahetus lähedusse. Ei tohi ka köetaval kütteseadmel kuivatada küttepuid, riideid jms. Õigete

ehituslike meetmetega saab ennetada tulekahju, näiteks on põlevmaterjalist ümbrust võimalik kaitsta kaitseekraane kasutades või ühenduslõõri isoleerides nõuetekohase ehitustootega. Isegi kui küttesüsteem on õigesti paigaldatud ei tohi remondi või ümberehituse käigus tekitada tuleohutu, näiteks korstnajala katmine tapeediga või soemüüri katmine laudisega jms millest võib tulekahju alguse saada. (Laming, *et al.*, 2013, lk 36-37)

Kasutada võib üksnes tehniliselt korras, terviklikku ja ohutut küttesüsteemi (Tuleohutuse seadus, 2016). Ei tohi paigaldada uut ja võimsamat kütteseadet, kui see ei integreeru olemas oleva korstnaga. Ei tohi kasutada küttesüsteemi, kui küttekoldes või korstnas on ohtlikud praod või avasused või kui ühenduslõõris või korstnas on tekkinud ummistus. (Laming, *et al.*, 2013, lk 38)

Ahju, kamina või pliidi kütmisel tuleb tuleohu vältimiseks tagada kogu kütmise aja jooksul ning vahetult pärast kütmise lõpetamist selle kontroll (Tuleohutuse seadus, 2016). Kontrolli all on mõeldud seda, et regulaarselt viibitakse kütteseadme vahetus läheduses kütteseadme tööd jälgides, et kütteseade ei ajaks suitsu tuppa, küttesüsteemi siibrid oleksid lahti, kontrollitakse sädemete lendumist, põlevmaterjal poleks liiga lähedal, soojuskiirgus ei muutuks ohtlikuks lähedal asetsevatele konstruktsioonidele jne. Teisisõnu on kontrolli eesmärk võimaliku tulekahju avastamine varases staadiumis. (Laming, *et al.*, 2013, lk 43)

Kütus või põlevmaterjal tuleb ahju, kamina või pliidi kasutamisel paigutada neist ohutusse kaugusesse (Tuleohutuse seadus, 2016). Eelkõige mõeldakse siin seda, et põlevmaterjal paigutatakse ahju, kamina, pliidi või muu seadme kuumast pinnast ohutusse kaugusesse kaasaarvatud ühenduslõõrist ja korstnast. Näiteks ei tohi küttepuid või muid kütmiseks kasutatavaid materjale ladustada otse küttekolde ava ette või vahetult kuuma pinna peale ja kõrvale, kuna sealne temperatuur võib ületada materjali süttimistemperatuuri. Jälgima peab ka, et muud ruumis paiknevad põlevmaterjalid nagu näiteks vaibad, riided, mööbel, paberid, papp jms poleks liiga lähedal. Samuti peab arvestama, et küttekolde ava ees paiknev põlevmaterjalist põrand kaitstakse mittepõlevast materjalist kattega, eesmärgiga vältida ruumis oleva põranda süttimist, sädemete ja ahjust välja kukkuvate kuumade tukkide eest. (Laming, *et al.*, 2013, lk 44)

Kasutusel olevat ahju, kaminat või pliiti ning nende korstnat ja ühenduslõõri peab puhastama vastavalt vajadusele, kuid mitte harvemini, kui nende dokumentatsioonis on ette nähtud. Kui dokumentatsioon puudub või kui dokumentatsioonis ei ole ette nähtud muud sagedust, siis tuleb neid puhastada vähemalt üks kord aastas. Puhastamissagedus peab välistama tahmapõlengu ohu. (Tuleohutuse seadus, 2016) Kord aastas puhastamine tagab minimaalselt selle, et küttesüsteemi ladestunud tahm ja muud põlemisjääd eemaldatakse regulaarselt. See on ohutuse aluseks, aga kütteseadme intensiivsel kasutamisel peaks arvestama, et üks kord aastas puhastamine ei pruugi olla piisav. Puhastada võiks enne küttesüsteemi algust. Täpsema hinnangu puhastamissagedusele saab anda korstnapühkija. (Lambing, *et al.*, 2013, lk 46)

Küttesüsteemi puhastamata jätmisest alguse saanud tulekahjud ei ole harvad, need moodustavad üsna suure osa tuleõnnetustest. Tahmapõleng on küttesüsteemi suitsulõõri seintele kinnitunud tahma ja pigi süttimine. Tahmapõlengu oht tekib eelkõige vale kütmise tagajärjel ning küttesüsteemi ebaregulaarse ja mittenõuetekohase puhastamise tagajärjel. Ka küttesüsteemi ehitamisel või paigaldamise tehtavad ehituslikud vead suurendavad ohtu kuna see võib soodustada tahma ladestumist suitsulõõris. Tahmapõlengu vältimiseks tuleb kasutada õiget kütterežiimi ja küttematerjali, nagu näiteks kuivi puid, kuna märjad puud soodustavad tahmumist ja pigitumist. Ei tohi põletada ka prahti ja jäätmeid näiteks kilet, plastikut jms. Tahmapõlengu tekkimisel ei tohi kasutada kustutamiseks vett, kuna vee kallamise tulemusena kuuma suitsulõõri võib praguneda ja katki minna korsten. Tulekahju tuleks likvideerida sulgedes siibri mis takistab õhu juurdepääsu ja kasutada tulekustutit kustutamiseks. Tahmapõlengu järgselt tuleb küttesüsteem lasta kindalasti üle kontrollida korstnapühkijal või pottsepal kes hindab ära küttesüsteemi seisukorra. Tahmapõlengu tagajärjel võib kahjustada saada korsten ja järgmistel kütmistel võib tulekahju väljuda katkise korstna praost eluruumi. Samuti võib tahmapõlengu tagajärjel kaotada korsten enda põlengukindluse ja seetõttu võib korsten kergemini üle kuumeneda, mistõttu võib tekkida tuleoht lähedal asuvatele ehitise konstruktsioonidele ja materjalidele. Tahmapõlengu tunneb üldjuhul ära selle järgi, et korsten läheb väga kuumaks, korstnast lendub sädemeid või on näha ka leeki. Sealt võib ka tulla paksu valget suitsu, korsten praksub ja ragiseb ning on tunda tahma ja pigi lõhna. (Lambing, *et al.*, 2013, lk 47)

Jäätmete hoiukoht peab paiknema põlevmaterjalist, süttiva pinnakihiga ehitisest või mis tahes tulepüsivusega ehitise välisseinas olevast ukse-, akna- või muust avast ohutus kauguses (Tuleohutuse seadus, 2016). Siin on mõeldud, et põlevmaterjali paigutamisel arvestatakse, kas see võib tekitada täiendavat tuleohtu või mitte läheduses paiknevale põlevmaterjalile, ehitisele jms. Jäätmete hoiukohana mõeldakse peamiselt konteinereid või –prügikaste, kuna praktikas on võimalik, et jäätmete hoiukohast saab alguse tulekahju. Näiteks keegi paneb hõõguva suitsukoni või muid tuleohtlikke jäätmeid konteinerisse, ning sealt levib tuli edasi ehitisele või lähedal asuvale põlevmaterjalile. Jäätmete hoiukoha paigutamisel tuleb silmas pidada, milline on ehitise väline pinnakiht ja selle tuletundlikkus. Erinevad avad jäätmete hoiukoha läheduses võivad tekitada tuleohtu, kuna tulekahju võib nende kaudu kergesti levida ehitisse. Ohutu kauguse määratlemisel tuleb lähtuda reaalsest olukorrast ja ohtude kaalutlusest, mida antud konteineris või –prügikastis ladustatakse ja kas sinna võib sattuda mingisugune süüteallikas. (Lambing, *et al.*, 2013, lk 77)

Pareto printsiip

Pareto printsiip on oma nime saanud Itaalia majandusteadlase Vilfredo Pareto järgi, kes täheldas 1906. aastal, et 80% maad Itaalias kuulus 20% inimestele. Pareto arendas välja selle põhimõtte, kui avastas, et 20% hernekaunadest tema aias sisaldasid 80% kogu hernaagist. (World Public Library)

Pareto printsiip viitab asjaolule, et 80% soorituseks on vaja 20% pingutust. Ehk siis, 4/5 pingutusest on ebaoluline. 80/20 printsiip märgib, et tegevuse ja tulemuse vahel pole tasakaalu (Koch, 1998, lk 3). Antud põhimõtte võib sageli paika pidada müügis, kus 20% toodetest moodustavad 80% käibest, või 20% klientidest toovad ettevõttele 80% tulust (Ibid, lk 4). Läbi andmeanalüüsi ja kategooriajuhtimise aitab Pareto printsiip paremini vaadelda ning mõista tulemusi ja vastu võtta tulevikuotsuseid.

Lõputöö analüüsib tulekahjude tekkepõhjuseid perioodil 2011-2013, rakendades kombineeritult andmeanalüüsi ja Pareto printsiibi meetodeid, leidmaks olukorrad, mille tingimustes on tekkinud 80% küttesüsteemide kasutamisest tulenenud tulekahjust.

2. EMPIIRILINE UURIMUS

2.1. Uurimuse metoodika ja valim

Autor kasutab töös kvalitatiivset andmeanalüüsi, kus uurimuses kasutatakse valdavalt induktiivset lähenemist. Andmed pärinevad lõplike põhjustena Päästeameti menetlejate infosüsteemist miniJÄIS inspektorite poolt märgitud tuleõnnetuste dokumendi lühikirjeldustest. Valitud on kolm lõplikku põhjust: tahma süttimine suitsulõõris, rike kütteseadmes ja kütteseadmete kasutamisel toimunud tulekahju. Lõputöö eesmärk on selgitada välja 2011-2013 aastal toimunud tahkeküttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude analüüsimisel peamised põhjused ja teha ettepanekud ennetustöö tõhustamiseks. Tahkeküttesüsteemist tekkinud tulejuhtumeid nendel kolmel põhjusel oli antud perioodil 684: 2011 a. – 225 tuleõnnetust; 2012a. – 262 ja 2013a. – 197 tuleõnnetust. Valimist jäid välja tööstuslike ettevõtete, automaatikast ja vedelküttesüsteemidega seotud tuleõnnetused. Antud periood 2013 on viimane kaasatud periood, kuna 2014. aastal muutus alates aprillist infosüsteem. MiniJÄIS-st sai JÄIS ja muutus ka ülesehitus, klassifikaatorid jms, mistõttu andmete struktuurist tulenevalt poleks need omavahel sobinud. Kolm kasutusel olnud tulekahjude tekkepõhjust ei anna piisavalt indikatsiooni, mis põhjusel tulekahju realselt alguse võis saada. Saamaks ülevaadet, milline olukord võis tulekahju põhjustajaks realselt olla, on need analüüsist tulenevalt jagatud autori poolt 14-ks spetsiifilisemaks põhjuseks. Uuringus kasutati QCAmapi (Qualitative Content Analysis) programmi induktiivset analüüsi.

Kolm esialgset kategooriat on sündmuste kirjete põhjal kirjeldatud autori poolt 14 uue kategooriana:

- B1: katkine korsten
- B4: Puhastamata korsten
- B5: Ehitusviga
- B7: Põlevmaterjali vale ladustamine
- B8: Hooletu käitumine
- B9: Katkine küttekolle
- B10: Elementaarsete tuleohutusnõuete eiramine

- B11: Ettenägematu olukord
- B12: Järelvalveta kütmine
- B13: Põlemisjäägi vale ladustamine
- B14: Saun. Põhjus teadmata
- B16: Eluhoone. Põhjus teadmata
- B18: Katkine viimalõõr (slepe)
- B19: Muu. põhjus teadmata

2.2. Tulemused

Käesoleva uuringu põhjal koostas autor alljärgneva tabeli küttesüsteemi tulekahjude peamiste tekkekohtade ja põhjuste pingerea kohta. Seda oleks autori arvates hea jagada kodukülastuste puhul, kus on kasutusel töös käsitletud küttesüsteemid. Antud informatsioon võiks olla hea sisend aitamaks inimestel mõista paremini oma küttesüsteemi võimalike ohukohtade kohta. Paljud probleemid, millele tuleks tähelepanu juhtida, on väga lihtsalt lahendatavad. Autori kogemusel tuleohutusest rääkimine ja tähelepanu juhtimine üksi ei aita, ohutuselast kirjandust aga inimesed üldiselt ei loe. Tabeli lõpus viimase kolme põhjuse puhul on välja toodud täielikult või suurel määral hävinud hoonete küttesüsteemist alguse saanud tulekahjud, mille täpset põhjust menetlejal polnud võimalik määrata, kuna kahjustused olid liiga suured. Autor jagas need omakorda kolmeks: saun, eluhoone ja muud (kõrvalhooned), mis võiks omakorda olla heaks indikaatoriks üleval olev põhjuste list läbi vaadata ja mõelda, mida saab enda olukorra parandamiseks ära teha. Antud tabel on toodud välja ka lisana ühel lehel (lisa 4).

Tabel 1. Küttesüsteemi tulekahjud 2011-2013. aastatel

<u>Põhjused:</u>	<u>Peamised tulekahju tekkekohad ja selgitused</u>	<u>Tulekahjude arv</u>
1) Puhastamata korsten	Soemüür, suitsulõõr, korsten	251
2) Põlevmaterjali vale ladustamine	Küttekollete - ümbrus; pealsed; lähedus	76
3) Katkine korsten	Korstna vahelae ümbrus; pööning; katus	75
4) Katkine küttekolle	Küttekolde- põhi; tagune; uks; müüritis; pealne	43
5) Elementaarsete tuleohutusnõuete eiramine	Kolde ees sädemekatte puudumine; iseehitatud kütteseadmed; isoleerimata suitsutoru; suitsueemalduse puudulikkus;	42

6) Ettenägematu olukord	Sädemete lendumisel tekkinud tulekahjud	33
7) Põlemisjäägi vale ladustamine	Kuuma tuha ladustamine põlevmaterjalist vahenditega; tuha jätmine põlevmaterjali lähedusse või peale	30
8) Hooletu käitumine	Avatud koldeuksega kütmine; tule tegemine koldesse kontrollimata kütteseadme ümbrust	19
9) Järelvalveta kütmine	Kütteseadme juurest lahkumine pikemaks ajaks	18
10) Ehitusviga	Korstna isolatsioon vill halvasti kinnitatud; puitkonstruktsioonide lähedus; paigaldusvead	16
11) Katkine viimalõõr (slepe)	Seinad; laed	8
<u>Teadmata täpne põhjus:</u>	<u>Täielikult või suurel määral hävinenud hooned</u>	
Saun. Põhjus teadmata	Võib vaid oletada ja seostada tulekahju tekkekohaks nimekirjas olevate põhjustega.	33
Eluhoone. Põhjus teadmata	Võib vaid oletada ja seostada tulekahju tekkekohaks nimekirjas olevate põhjustega.	20
Muu. Põhjus teadmata	Abihooned nagu näiteks kuurid, soojakud, garaažid jms.	20
	Kokku	684

Alljärgnevalt on iga põhjuse kohta tuginedes teooriale ja menetlejate poolt protokollis märgitule autori poolt detailsemalt lahti kirjutatud.

B1: Katkine korsten (tulekahjude arv 75)

Korsten võis olla vana, mõranenud, võis olla katki läinud ülekütmise tagajärjel, esineda võis lahtiseid kive ja segu puudumist kivide vahelt. Selle tulemusel võivad leegid või tahm jõuda vahelagede, pööningu, katuse, voodri või näiteks seinte vahele, mis on tihti ehitatud süttivatest materjalidest. Sellistel puhkudel võivad tahm või sädemed nimetatud osade vahel hõõguma hakata ning hoone märkamatuks süttida. Tuleb aeg ajalt jälgida enda korstent uuriva pilguga või lasta üle vaadata elukutselisel korstnapühkijal või pottsepal, ning seeläbi vead kõrvaldada.

B4: Puhastamata korsten (tulekahjude arv 251)

Põlengud tingitud küttesüsteemi seintele ladestunud tahmast ja pigist. Tahm tuleb eemaldada kõikidest osadest vähemalt korra aastas: kütteseadmest, ühenduslõõrist ja korstnast, ülevalt allapoole. Ei ole erandjuhtumid, kui puhastatakse üksnes toas paiknevad osad, aga korstna otsa ei minda. (Pärnu...01.04.2016). Tahmapõlengu puhul (ehk kui põleng toimub korstnas, mitte küttekoldes, sinna kogunenud tahma ja pigi tõttu) on temperatuur korstnas kuni 1400 kraadi. Kõrge kuumuse tõttu võib see lõhkuda kütteseadme korstna ja järgmisena võib süttida juba eluhoone. Põlengute vältimiseks tuleb kütta kuivade puudega ja tagada koldele piisav õhk, sest märjad puud ja vaegpõlemine soodustab tahma ja pigi tekkimist.

B5: Ehitusviga (tulekahjude arv 16)

Suures osas on tingitud põhjused vale isolatsioon villa kasutamises ja halvasti kinnitamises korstnale, mis seetõttu aja jooksul on paigast liikunud. Samuti võib olla põhjus küttesüsteemi valesti paigaldamises ja sellest tingitud põlengud ehitus konstruktsioonides, või küttekolde vahetamisel tehtud paigaldusvead, kütteseadme ja ühenduslõõri või korstna vahel, kus tulekahju alguse sai. Küttesüsteemi ehitamisel ja paigaldamisel tuleb korrektselt kinnitada korstna isolatsioon, jälgida põlevmaterjalide kaugust.

B7: Põlevmaterjali vale ladustamine (tulekahjude arv 76)

Uuringust tulenevalt üks ohtlikem tulekahjude algpõhjus. Selle alla käib põlevmaterjali vale ladustamine küttekolde ümber, ees, vahetus läheduses ja peal. Peamiselt said tulekahjud alguse kolde ette ladustatud puudest, ajalehtedest jm põlevmaterjalist. Küttesüsteemi läheduses on kuivatatud ka puid, riideid kolde ümber ja peal. Antud põhjused on sellised, mida saavad inimesed ise muuta ja ohtu välistada, koristades ja jälgides kütteseadme ümbrust ning kasutada loogilisi lahendusi ettevaatusabinõuna.

B8: Hooletu käitumine (tulekahjude arv 19)

Antud kategooriasse kuuluvad lahtise koldeuksega kütmine, hooletu tule tegemine koldesse, ettevaatamatuses ja unustamisest tingitud tulekahjud. Tuleb olla hoolikam tulega ümber käimisel, vaadata näiteks sauna kerise peale ning kontrollida enne koldesse

tule tegemist, et kerise peale põlevmaterjali pole ladustatud. Samuti on oluline mitte jätta ega unustada sulgeda küttekolde uks.

B9: Katkine küttekolle (tulekahjude arv 43)

Põlengud võivad olla tekkinud katkise küttekolde põhjast, küttekolde taga lagununud kividest, katkisest koldeuksest või pealt lagununud ja suurte pragudega kütteseadme müüritisest. Antud juhul kindlasti mitte kütta katkist kütteseadet, sest on suur tõenäosus, et sealtkaudu võivad väljuda sädemed ja põlemisgaasid. Tuleb jälgida enda kütteseadme olukorda tervikuna ning praod ja muud katkised kohad ära parandada.

B10: Elementaarsete tuleohutus nõuete eiramine (tulekahjude arv 42)

Suurim põhjus kütteseadme kolde ava ees mittepõlevast materjalist kattmaterjali puudumine (Lisa 3). Tuleohutus nõuete rikkumised ning nõuetele mitte vastavate küttekollete kütmine, esines näiteks tuleohutus kujade puudulikkus, suitsutorud isoleerimata, kütteseadmetel puhastusluuk puudu, isevalmistatud kütteseadmed ja puudulik suitsueemaldus. Suitsu ja põlemis gaaside juhtimine ventilatsiooni torudega ja ventilatsiooni lõõridesse. Tuleb ikka varem enda küttesüsteemi ehitus ja paigaldus läbi mõelda ja elementaarsetest tuleohutus nõuetest kinni pidada.

B11: Ettenägematu olukord (tulekahjude arv 33)

Sädemete lendumisest tingitud tulekahjud kas siis avatud küttekolde kütisel, küttekoldesse puude panekul või korstna otsast lennanud sädemed puitkonstruktsioonidesse ja selle tagajärjel tekkinud tulekahjud. Tuleks paigaldada korstnatele sädemepüüdurid, lahtise küttekolde puhul vältida okaspuudega kütmist kuna eraldab ja loobib sädemeid rohkesti ning puude panemisel küttekoldesse olla lihtsalt hoolikas ja asetada puud koldess vaikselt jälgides sädemete teket.

B12: Järelvalveta kütmine (tulekahjude arv 18)

Järelvalveta kütteseadme kasutamisest tingitud suure ulatusega tulekahjud. Kütmiseks tuleb võtta aega, mitte panna kolde alla tuli ja seejärel lahkuda, isegi korra poes käimine võib olla suurte tagajärgedega õnnetus.

B13: Põlemisjäägi vale ladustamine (tulekahjude arv 30)

Isegi järgmine päev küttekoldest mida on köetud eelmisel päeval peab olema veendunud, et tuhk on maha jahtunud. Peamised tulekahjude tekkepõhjused on tuha transportimine põlevmaterjalist vahenditega, nagu näiteks kilekott, pappkast, plastämber jms kus pole veendunud tuha jahtumises ja asetatud veel süttimisvõimeline tuhk põlevmaterjali lähedale. Tuleb veenduda 100 protsenti, et tuhk on maha jahtunud enne kui seda küttekoldest välja hakatakse võtma.

B14: Saun. Põhjus teadmata (tulekahjude arv 33)

Sauna kütmisel või eelneval kasutamisel toimunud tulekahjud, mille tagajärjel hävines saun täielikult või väga suures ulatuses. See tähendab, et tulekahju täpset põhjust on väga raske kindlaks teha, võib vaid oletada ja seostada tulekahju tekkekohaks nimekirjas olevate põhjustega.

B16: Eluhoone. Põhjus teadmata (tulekahjude arv 20)

Eluhoone põlengud kus tulekahju tagajärjel hävines maja täielikult või väga suures ulatuses, et tulekahju täpset tekkepõhjust välja selgitada on võimatu, võib vaid oletada ja seostada tulekahju tekkekohaks nimekirjas olevate põhjustega.

B18: Katkine viimaldõör (slepe) (tulekahjude arv 8)

Tulekahjud tekkinud mõranenud või katkisest viimaldõörist (slepe), kust põlemisgaasid ja sädemed võivad tekitada tulekahju, peamised tekkekohad vahelaed ja seinad. Tuleb jälgida enda viimaldõöri korras olekut, et poleks pragusid ega silmaga nähtavaid vigastusi, eriti kütteseadme ja korstna ühenduskohti suitsulõõriga.

B19: Muu. põhjus teadmata (tulekahjude arv 20)

Igasugused muud abihooned nagu näiteks kuurid, soojakud, garaažid jms. mis olid hävinenud ja põhjus määramata. Ja ka muud põlengud mille põhjust polnud määratud või oli väga raske välja tuua, kuna kirjeldus puudus.

2.3. Tulemused aastate lõikes

Alljärgnevalt on toodud välja põhjuste statistika aastate kaupa. Samuti on Pareto printsiibi kasutades leitud 80% antud töö kontekstis tulekahjude põhjused.

2011 aasta

2011. aastal kirjeldasid Päästeameti inspektorid 225 elamu- ja kõrvalhoonete küttesüsteemist tingitud põlengut. Põhjused jagunesid järgnevalt: 94 põlengut kütteseadmete kasutamisest, 73 põlengut tahma süttimisest suitsulõõris, 58 põlengut kütteseadme rikkest tulenevalt.

Tulenevalt inspektorite kirja pandud tulekahjude kirjete analüüsist, on need kolm põhjust autori poolt grupeeritud 14 kategooriasse ja toodud välja nende kohane statistika järgnevas tabelis:

Tabel 2. 2011. aasta elamu- ja kõrvalhoonete põlengute põhjuste statistika

Kategooria	Juhtude arv	Osakaal koguarvust
B4 puhastamata korsten	73	32%
B7 põlevmaterjali vale ladustamine	28	13%
B1 katkine korsten	25	11%
B9 katkine küttekolle	18	9%
B10 elem. tuleohutusnõuete eiramine	15	7%
B14 saun. Põhjus teadmata	10	5%
B11 ettenägematu olukord	9	4%
B13 põlemisjäägi vale ladustamine	9	4%
B16 Eluhoone. Põhjus teadmata	9	4%
B8 hooletu käitumine	9	4%
B19 muu. Põhjus teadmata	7	3%
B12 järelvalveta kütmine	4	2%
B18 katkine viimalõõr (slepe)	5	2%
B5 ehitusviga	4	2%
	225	100%

2011. aasta peamised tuleõnnetuste põhjused olid B4, B7 ja B1, ehk siis vastavalt puhastamata korsten, põlevmaterjali vale ladustamine või katkine korsten. Pareto printsibist tulenevalt on vaadeldud, millised on 80% olukordadest, kus tulekahju on tekkinud. Kuna sarnase väiksema arvuga põhjuseid on mitmeid ja see välistaks 80/20 reegli, on antud valimisse võetud lisaks veel vaid põhjused B9, B10, B14 – katkine küttekolle, elementaarsete tuleohutusnõuete eiramine ja teadmata põhjusel põlenud saun.

Need kuus põhjust moodustasid 2011. aastal 77% küttesüsteemidega seotud tulekahjudest.

2012 aasta

2012. aastal kirjeldasid Päästeameti inspektorid 262 elamu- ja kõrvalhoonete küttesüsteemist tingitud põlengut. Põhjused jagunesid järgnevalt: 101 põlengut kütteseadmete kasutamisest, 106 põlengut tahma süttimisest suitsulööris, 55 põlengut kütteseadme rikkest tulenevalt.

Tulenevalt inspektorite kirja pandud tulekahjude kirjete analüüsist, on need kolm põhjust autori poolt grupeeritud 14 kategooriasse ja toodud välja nende kohane statistika järgnevas tabelis:

Tabel 3. 2012. aasta elamu- ja kõrvalhoonete põlengute põhjuste statistika

Kategooria	Juhtude arv	Osakaal koguarvust
B4 puhastamata korsten	106	41%
B1 katkine korsten	29	11%
B7 põlevmaterjali vale ladustamine	27	10%
B10 elem. tuleohutusnõuete eiramine	16	6%
B11 ettenägematu olukord	14	5%
B19 muu. Põhjus teadmata	12	5%
B9 katkine küttekolle	11	4%
B13 põlemisjäägi vale ladustamine	11	4%
B8 hooletu käitumine	9	3%
B14 saun. Põhjus teadmata	9	3%
B16 eluhoone. Põhjus teadmata	7	3%
B5 ehitusviga	6	2%
B12 järelvalveta kütmine	3	1%
B18 katkine viimalõõr (slepe)	2	1%
	262	100%

2012. aasta peamine ja põhiline tuleõnnetuste põhjus oli sarnaselt eelnevale aastale B4, puhastamata korsten, mis moodustas koguni 41% küttesüsteemidest tingitud

tulekahjudest. Rakendades Pareto printsiipi, moodustasid ca 78% tulekahjudest sarnaselt eelneva aastaga kokku kuus erinevat põhjust. Lisaks B4-le ka B1 (katkine korsten), B7 (põlevmaterjali vale ladustamine), B10 (elementaarsete tuleohutusnõuete eiramine), B11 (ettenägematu olukord), B19 (muu. Põhjus teadmata).

2013 aasta

2013. aastal kirjeldasid Päästeameti inspektorid 197 elamu- ja kõrvalhoonete küttesüsteemist tingitud põlengut. Põhjused jagunesid järgnevalt: 88 põlengut kütteseadmete kasutamisest, 74 põlengut tahma süttimisest suitsulõõris, 35 põlengut kütteseadme rikkest tulenevalt.

Tulenevalt inspektorite kirja pandud tulekahjude kirjade analüüsist, on need kolm põhjust autori poolt grupeeritud 14 kategooriasse ja toodud välja nende kohane statistika järgnevas tabelis:

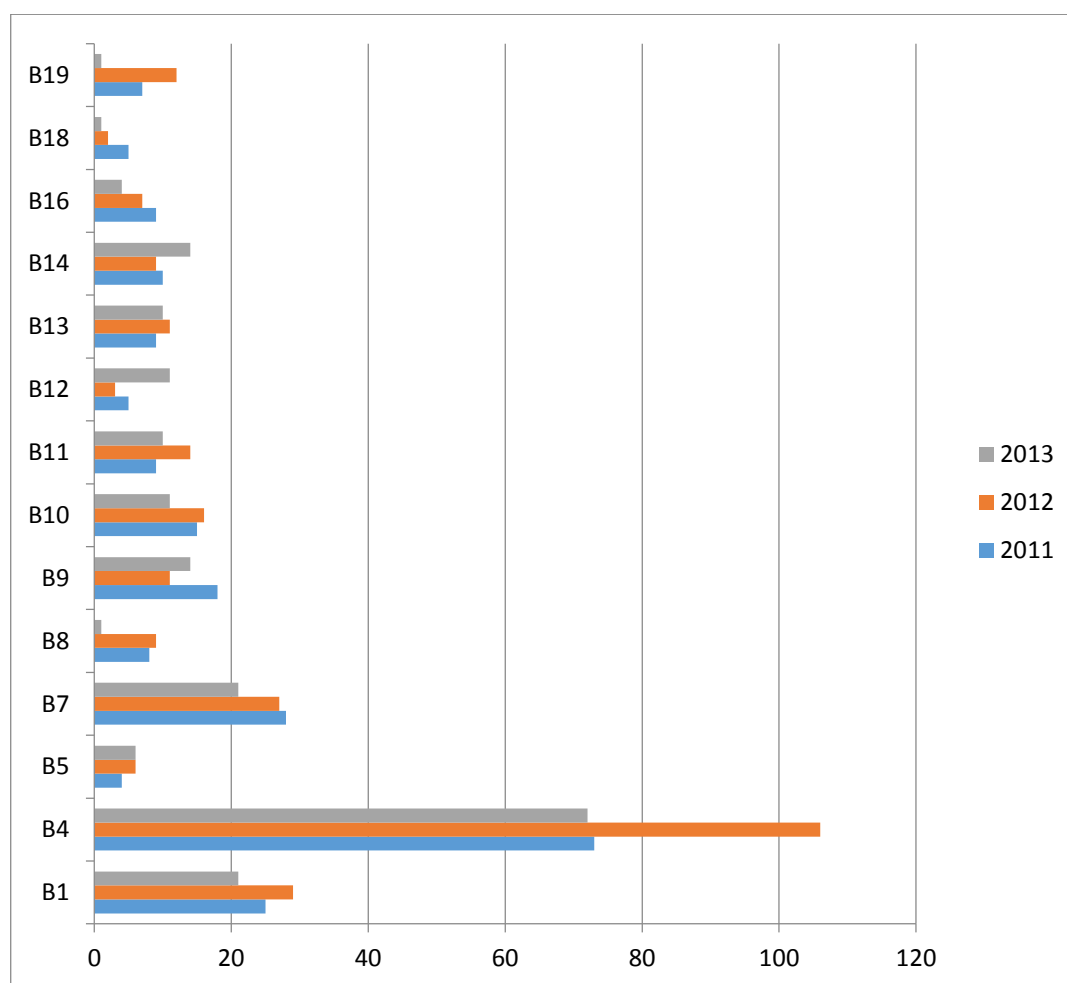
Tabel 4. 2013. aasta elamu- ja kõrvalhoonete põlengute põhjuste statistika

Kategooria	Juhtude arv	Osakaal koguarvust
B4 puhastamata korsten	72	37%
B1 katkine korsten	21	10%
B7 põlevmaterjali vale ladustamine	21	10%
B9 katkine küttekolle	14	7%
B14 saun. Põhjus teadmata	14	7%
B10 elem. tuleohutusnõuete eiramine	11	6%
B12 järelvalveta kütmine	11	6%
B11 ettenägematu olukord	10	5%
B13 põlemisjäägi vale ladustamine	10	5%
B5 ehitusviga	6	2%
B16 eluhoone. Põhjus teadmata	4	2%
B8 hooletu käitumine	1	1%
B18 katkine viimalõõr (slepe)	1	1%
B19 muu. Põhjus teadmata	1	1%
	197	100%

2013. aasta peamine ja põhiline tuleõnnetuste põhjus oli sarnaselt eelnevale kahele aastale B4 (puhastamata korsten), mis moodustas ligemale 37% küttesüsteemidest tingitud tulekahjustest. Rakendades Pareto printsiipi ja püüdes leida enamus tulekahjude tekkepõhjustest, võtame valimisse ka järgnevad põhjused: B1 (katkine korsten), B7 (põlevmaterjali vale ladustamine), B9 (katkine küttekolle), B14 (saun. Põhjus teadmata), B10 (elementaarsete tuleohutusnõuete eiramine) ja B12 (järelvalveta kütmine). Kokku moodustasid need põhjused 83% kõikidest küttesüsteemidest tingitud tuleõnnetustest.

Tulekahju juhtumite statistika perioodil 2011-2013

Perioodil 2011-2013 toimus 684 raporteeritud ning määratletud tulejuhtumit elu- ja kõrvalhoonetega, kus põhjustajaks on hinnatud kütteseadet või –süsteemi. Autori poolt kirjeldatud 14 kategooria statistika antud ajavahemikus (joonis 1):



Joonis 1. Põlengute põhjuste statistika perioodil 2011-2013

Püüdmaks mõista Päästeameti ennetustöö tulemuslikkust, on raske hinnata seda nii lühikese perioodi kohta kui seda on kolm aastat. Veelgi enam, vaadeldava kolme aasta peale on kogunumbrid järgnevad: 2011 – 225 tuleõnnetust; 2012 – 262 tuleõnnetust (+16% rohkem õnnetusi võrreldes eelneva, 2011. aastaga); 2013 – 197 tuleõnnetust (-25% vähem õnnetusi võrreldes eelneva, 2012. aastaga). Need andmed näitavad mõningast juhtude kõikumist aga ei mingit stabiilsust ega trendi. Aastate õnnetuste arv võib kahtlemata erineda, mistõttu parema ülevaate kütteseadmetest- ja süsteemidest tingitud tulekahjudest saaks pikema perioodi vaatlemisel, so 5-10 aastat, kaasates kindlasti ka kõige hilisemad andmed, saamaks aimu viimaste aastate aktiivse ennetustöö tulemuslikkusest.

Vaadeldes olemasolevaid andmeid, siis suurimat üldnumbrilist kõikumist näitab B4, puhastamata korsten, mis moodustab 37% kogu kolme aasta tuleõnnetustest. Suurema osakaalu moodustavad veel B1 katkine korsten ja B7 põlevmaterjali vale ladustamine. Kõikide teiste õnnetuste puhul on tegemist ühiku võrra väiksema või suurema numbriga erinevatel aastatel.

2.4. Järeldused ja ettepanekud

Käesolevas töös tehtud analüüs annab ülevaate perioodil 2011-2013 toimunud küttesüsteemide- ning seadmete kasutamisest tingitud tulekahjude võimalikest tekkepõhjustest. Perioodil 2011-2013 toimus kokku 684 tahkeküttesüsteemide ja – seadmetega soetud tulejuhtumit, mis on oluliselt suurem kui igasugused Päästeameti poolt seatud eesmärgid.

Lõputöö eesmärk oli selgitada välja 2011-2013 aastal toimunud tahkeküttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude analüüsimisel peamised põhjused ja teha ettepanekud ennetustöö tõhustamiseks. Selleks kategoriseeriti juhtumid üles tähendatud kirjete põhised 14 kategooriasse. Lisaks rakendati Pareto printsiipi, mõistmaks, millised on 80% tulekahjude tekkepõhjustest.

Uuringu analüüsist tulenes, et kolmest peamisest tuleõnnetuste põhjustest kaks on seotud korstnaga – 37% juhtudest saavad tulekahjud alguse puhastamata korstnast, 11% juhul

aga korstna ehitustehnilistest vigadest, st korsten on mingil määral katki. 11% puhul said tulekahjud alguse kergesti süttiva materjali ladustamisest küttekoldele liiga lähedale.

Kolme aasta trendi jälgides on iga põhjuse osakaal tulejuhtumite puhul sisulisel sarnane. Osad algpõhjused eksisteerivad tihemini kui teised.

Ettepanekud:

1. Vaadata üle tänane ennetusstrateegia ja ennetustegevustes suunata rohkem sõnumeid korstnate puhastamisele ja korrasolekule ning rohkem ka põlevmaterjali valele ladustamisele küttekollete ümber.
2. Kaardistada kodukülastuste puhul majapidamised, mis töös välja tulnud riskirühmadesse võivad kuuluda, ning püüda leida lahendusi nende omanikke paremini tuleohutuse olulisusest harida.
3. Tabelit (lisa 4) tutvustada / jagada inimestele läbi ennetustöö, mõistmaks tulekahjude põhjuseid ja tekkekohtasid.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärk oli selgitada välja 2011-2013 aastal toimunud tahkeküttesüsteemidest põhjustatud tulekahjude analüüsimisel peamised põhjused ja teha ettepanekud ennetustöö tõhustamiseks. Eesmärgi saavutamiseks viis autor läbi uurimuse Päästeameti menetlejate dokumendist, tulekahjude lühikirjelduste kohta, et tuvastada peamised põhjused millest tulekahjud algavad. Perioodil 2011-2013 toimus 684 raporteeritud ning määratletud tulejuhtumit elu- ja kõrvalhoonetega, kus põhjustajaks on hinnatud tahkekütteseadet või -süsteemi.

Uurimistulemustest selgus, et kolme aasta lõikes tulekahjude arvu suhtes erilist kõikumist ei olnud. Peamise osa ehk 37% tulekahjudest moodustas puhastamata korsten (tahmapõlengud). Suurema osakaalu moodustavad veel katkine korsten ja põlevmaterjali vale ladustamine, seda ka kolme aastat eraldi vaadeldes. Tulenevalt uurimusest tuleks tõhustada ennetustööd just korstnate puhastamisele ja kontrollimisele, paralleelse võib tõmmata tahmapõlengute ja selle tagajärjel katkise ja mõranenud korstna vahel, kust saab alguse suur osa eluruumide tulekahjudest. Tuleb teha ka paremat selgitustööd küttekollete ümbruses põlevmaterjali vale ladustamise kohta, kust samuti algas palju tulekahjusid. Käesoleva uuringu põhjal koostas autor tabeli (Lisa 4) küttesüsteemi tulekahjude peamiste tekkekohtade ja põhjuste pingerea kohta.

Autor teeb ettepaneku tabelit (lisa 4) tutvustada/ jagada inimestele läbi ennetustöö. Antud tabel võiks aidata ja panna inimesi mõtlema enda koduse küttesüsteemi olukorra üle, kui ta saab vaadata neid põhjuseid ja tekkekohtasid, kus tulekahjud realselt alguse saavad. Paljud probleemid, millele tuleks täpsemalt tähelepanu juhtida, on väga lihtsalt lahendatavad. Tabeli lõpus on välja toodud täielikult või suurel määral hävinud hoonete küttesüsteemist alguse saanud tulekahjud, mille täpset põhjust menetlejal polnud võimalik määrata, kuna kahjustused olid liiga suured. Autor jagas need omakorda kolmeks: saun, eluhoone ja muud (kõrvalhooned), mis võiks omakorda olla heaks indikaatoriks üleval olev põhjuste list läbi vaadata ja mõelda, mida saab enda olukorra parandamiseks ära teha.

SUMMARY

In the thesis the author has analyzed the dwelling fires caused by the heating system in the period of 2011-2013 with the aim to understand, which could be the root causes for the incidents. The data used is from the Rescue database minJÄIS and analyzed are the brief descriptions for each case inserted by the inspectors. During the period of 2011-2013, 684 fire cases were reported and defined with residential buildings and outhouses where the cause for the incident was considered either solid fuel appliance or system. Deriving from the Rescue's goal of achieving a maximum of 12 fire deaths by 2025, reducing the number of fires will certainly contribute this objective.

The aim of the thesis was to analyze the fires related to the residual buildings in the period of 2011-2013 in order to identify the possible root causes of what happened in case of fires related to heating appliance or systems. As a result of the analysis find how this information could be helpful for the current prevention strategy in order to improve the efficiency.

The results of the research shows, that the trend for different type of reasons remained the same, with the proportions being higher for some types and lower for others. The major reason for fire accidents has been uncleaned chimney. All together it caused 37% of the fires. Other main reasons were broken chimney and wrong storing of the combustible material, again all three years in row.

The study clearly shows, the main issues and fires are related to chimneys – they are either not maintained well enough or cleaned properly. This is something which should be highlighted more during the prevention work. Also it's important to bring peoples attention to the way they storage different goods near and around the heating units. As it's all inflammable around it, it takes only a spark to cause a fire accident.

VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

Angelstok, F., 2009 *Küttesüsteemid*. Sisekaitseakadeemia kirjastus.

Aun, P., 2003 *Pottsepa raamat*. Autori toimetus.

Bürgler, M., Gürber, T., Rapelli, C., Sigrist, H., Wyl, M., 2005 *Berufskunde Für hafner / teil 2* Fachschule Froburg. http://www.robert.ee/salvestavad_ahjud.pdf välja otsitud 08.03.2016.

Eesti Standard, 2003 *Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid*. Eesti standardikeskus.

Energiasäästu büroo, 2005 *Kadrina valla soojusenergiamaajanduse arengukava*.

[Võrgumaterjal] Leitav:

<https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4190/5201/2012/Soojamajanduse%20arengukava.pdf> välja otsitud 11.03.2016.

Kalmus, V., Masso, A., Linno., 2015 *Kvalitatiivne sisuanalüüs*. [Võrgumaterjal] Leitav: <http://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys> välja otsitud 11.04.2016.

Keppo, J., 2003 *Müüritud küttekolde ehitus*. "Ehitame" kirjastus, Tallinn.

Koch, R., 1998 *The 80/20 principle. The Secret of Achieving More with Less, 4-7*. [Võrgumaterjal] Leitav: <http://leadershipcoachingblog.com/wp-content/uploads/2012/03/the-80-20-principle-to-achieve-more-with-less-effort1.pdf> välja otsitud 04.04.2016

Kõiv, T., A., & Rant, A., 2013. *Hoonete küte*. Tallinna Tehnikaülikool, ehitusteaduskond, keskkonnatehnika instituut.

Lambing, M., Laaniste, P., Kost, E., 2013 *Tuleohutuse seaduse käsiraamat*. Sisekaitseakadeemia.

Masso, T., 2012 *Ehitusfüüsika ABC. Soojus, niiskus, müra*. Autor ja ehitame kirjastus.

Pärnu postimees. Avaldatud 28.08.2012 <http://parnu.postimees.ee/953028/korstna-puhastamisega-peab-kiirustama> välja otsitud 01.04.2016.

Päästeamet, 2013 *Küttesüsteemide ehitamine*.

Reisinger, K., 2013 *Feuerungen und Anlagetechnik 6* [Võrgumaterjal] Leitav: http://robert.ee/kuttekolded_tehniline_lahenemine.pdf välja otsitud 15.03.2016.

Seppänen, O., & Seppänen, M., 1996 *Hoone sisekliima kujunadamine*. Sisäilmayhdistus RY kirjastus.

Tuleohutuse seadus, jõustunud 01.09.2010, RT I 2010, 24, 116 ... RT I, 30.12.2015, 52.

Valge, A., Käerdi, E., Luht, K., Tammepuu, A., Karafin, A., Mikiver, M., 2014. *Eluhoonete tuleohutuse riskihindamise meetodika ja tuleohutusülevaatuste lahenduse väljatöötamine koos õigusliku analüüsiga*. Tallinn: Sisekaitseakadeemia.

Veski, A., 2005 *Ahjud, pliidad, kaminad*. Tormikiri OÜ kirjastus.

Virranta, P., 2011 *Korstnapühkimiseraamat*. Ehitame kirjastus.

World Public Library: Pareto Principle. [Võrgumaterjal] Leitav: [WWW] http://www.worldlibrary.org/articles/pareto_principle välja otsitud 16.04.2015

LISAD

LISA 1. Eluhoonetega tulekahjud

Tabel 5. Eluhoone tulekahjude tekkepõhjused aastatel 2009-2013. Allikas Valge, et al., 2014

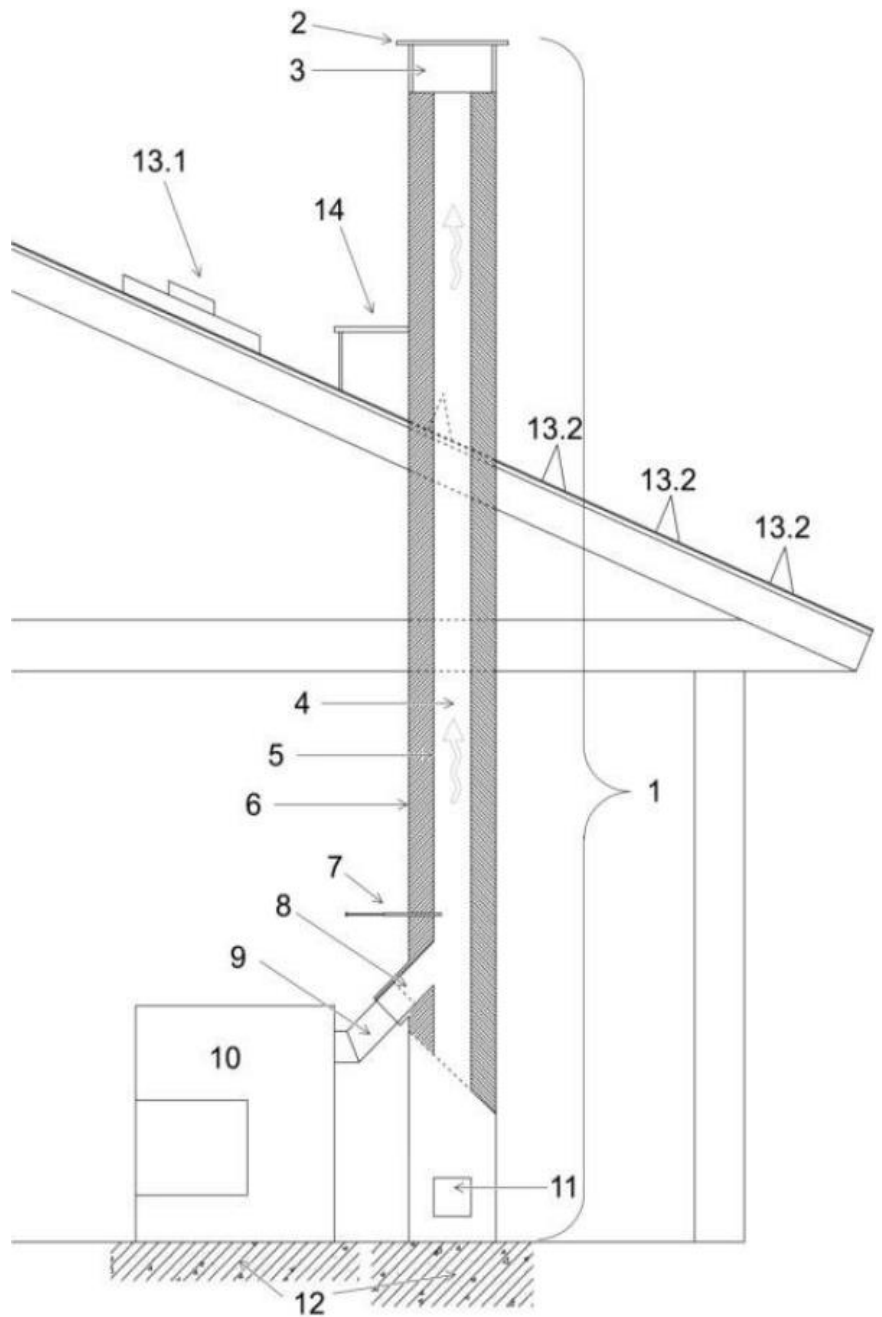
Tekkepõhjus	Tulek. arv	Protsent
1.1. Lahtise tule kasutamisel	1195	20,0
1.2. Suitsetamisel	922	15,5
1.7. Toiduvalmistamisel	589	9,9
1.6. Tahma süttimine suitsulõõris	552	9,3
4.3. Rike elektripaigaldises	485	8,1
4.2. Rike elektriseadmes	368	6,2
1.5. Kütteseadmete kasutamisel	347	5,8
2.1. Süütamine	343	5,8
5.1. Kindlaks tegemata põhjus	226	3,8
1.11. Seadme või süsteemi vale paigaldus	217	3,6
4.4. Rike kütteseadmes	174	2,9
1.4. Elektriseadmete kasutamisel	148	2,5
1.3. Tuletöödel	118	2,0
3.1. Pikselöök, keravälg	69	1,2
1.10. Laste mängimisel lahtise tulega	66	1,1
1. HOOLETUS	39	0,7
1.12. Teadmatus (kirjeldatud andmefaili lisainfos)	38	0,6
4.1. Tehnilise seadme rike	31	0,5
1.9. Isesüttivate ainete ja materjalide hoidmisel	15	0,3
4.6. Summutist ja seadmetest lenduvad sädemed	7	0,1
4.5. Mootorsõiduki elektri- või toitesüsteemirike	6	0,1
1.8. Tehnoloogilise protsessi teostamisel	5	0,1
2.2. Kulu põletamine	5	0,1
Kokku	5965	100

Valge, A., Käerdi, E., Luht, K., Tammepuu, A., Karafin, A., Mikiver, M., 2014.

Eluhoonete tuleohutuse riskihindamise meetodika ja tuleohutusülevaatuste lahenduse väljatöötamine koos õigusliku analüüsiga. Tallinn: Sisekaitseakadeemia

LISA 2. Küttesüsteem

- 1 – Korsten
- 2 – Ilmastikukaitse / korstna müts
- 3 – Sädemepüüdja
- 4 – Suitsulõõr
- 5 – Lõõri sisesein / suitsutoru
- 6 – Lõõri välissein
- 7 – Siiber
- 8 – Korstna liitmik
- 9 – Ühenduslõõr
- 10 – Kütteseade
- 11 – Korstna puhastusluuk
- 12 – Vundament
- 13 – Pääs korstnani
- 13.1 – Katuseleuk
- 13.2 – Käigutee räästast korstnani
- 14 – Töötasapind



Joonis 2. Küttesüsteem ja selle osad. Allikas EVS 812-3:2013

LISA 3. Kütteseadme esine põrand

Kütteseadme ette nõutava mittepõleva põrandakatte (nt klaas, plekk vms) mõõtmed peavad olema :

1. Uksega kolde puhul (EVS 812-3:2013):

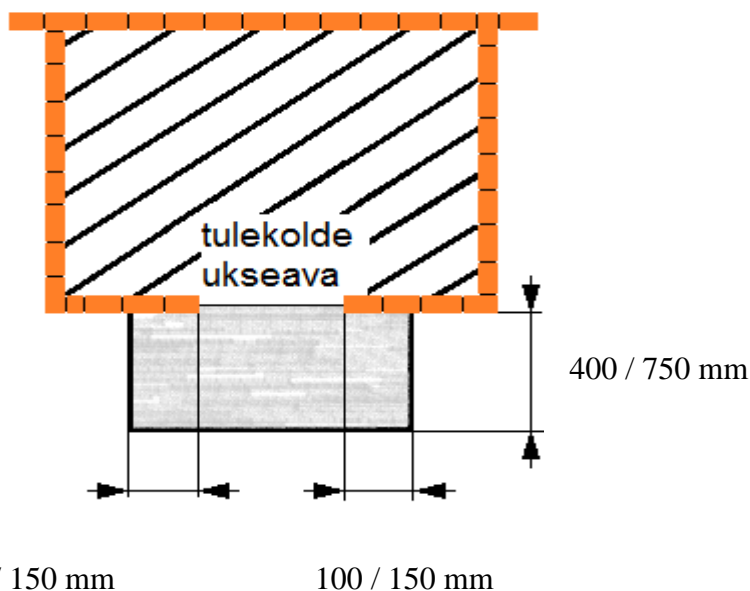
- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 100 mm kummalegi poole, arvestades ukseava servast;
- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 400 mm eemale, arvestades kolde esiservast.

2. Ukseta kolde puhul (EVS 812-3:2013):

- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 150 mm kummalegi poole, arvestades ukseava servast;
- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 750 mm eemale, arvestades kolde esiservast.

Kütteseadme ees peab olema vähemalt 1 m ja tahmaluukide ees 0,6 m vaba ruumi. Tahmaluugi alumine serv peab põlevmaterjalist põrandast jääma vähemalt 50 mm kõrgemale. (EVS 812-3:2013)

Kütteseadme paigaldus ehitisse toimub vastavalt tootja etteantud juhiste. Müüritud kütteseadme ohutu ehituse ja paigalduse tagab kutseline pottsepp. (EVS 812-3:2013)



Joonis 3. Nõuded kütteseadme esisele põrandale

LISA 4. Küttesüsteemi tulekahjud 2011-2013. aastatel

<u>Põhjused:</u>	<u>Peamised tulekahju tekkekohad ja selgitused</u>	Tulekahjude arv
1) Puhastamata korsten	Soemüür, suitsulõõr, korsten	251
2) Põlevmaterjali vale ladustamine	Küttekollete - ümbrus; pealsed; lähedus	76
3) Katkine korsten	Korstna vahelae ümbrus; pööning; katus	75
4) Katkine küttekolle	Küttekolde- põhi; tagune; uks; müüritis; pealne	43
5) Elementaarsete tuleohutusnõuete eiramine	Kolde ees sädemekatte puudumine; iseehitatud kütteseadmed; isoleerimata suitsutoru; suitsueemalduse puudulikkus;	42
6) Ettenägematu olukord	Sädemete lendumisel tekkinud tulekahjud	33
7) Põlemisjäägi vale ladustamine	Kuuma tuha ladustamine põlevmaterjalist vahenditega; tuha jätmine põlevmaterjali lähedusse või peale	30
8) Hooletu käitumine	Avatud koldeuksega kütmine; tule tegemine koldesse kontrollimata kütteseadme ümbrust	19
9) Järevalveta kütmine	Kütteseadme juurest lahkumine pikemaks ajaks	18
10) Ehitusviga	Korstna isolatsioon vill halvasti kinnitatud; puitkonstruktsioonide lähedus; paigaldusvead	16
11) Katkine viimalõõr (slepe)	Seinad; laed	8
<u>Teadmata täpne põhjus:</u>	<u>Täielikult või suurel määral hävinenud hooned</u>	
Saun. Põhjus teadmata	Võib vaid oletada ja seostada tulekahju tekkekohaks nimekirjas olevate põhjustega.	33
Eluhoone. Põhjus teadamata	Võib vaid oletada ja seostada tulekahju tekkekohaks nimekirjas olevate põhjustega.	20
Muu. Põhjus teadmata	Abihooned nagu näiteks kuurid, soojakud, garaažid jms.	20
	Kokku	684

LISA 5. Pottsepatöö põhireeglid (Veski, 2005, lk 174):

- Pottsepa töid tuleb teha vastavalt teostamise projektile;
- Pottsepa materjalid peavad vastama kehtivatele nõuetele ja normidele;
- Savimört peab olema niivõrd vedel, et seda suudab käega vajutades telliste vuugi vahelt välja suruda;
- Tellise murtud või tahatud pinda ei tohi asetada küttekolde või suitsulõõri sisepinnale. Tahatud pinnal on alati nähtamatuid praakesi, mille tõttu selline pind kuumuse mõjul pudeneb.
- Punaseid ahju telliseid tuleb enne paigaldamist veidi vees hoida. Kuiv punane tellis imeb savimördist ahnelt vett endasse, mis tõttu kuivatab mördi enne aegselt, mille tõttu telliste ja mördi vaheline seos jääb nõrgaks.
- Šamott- telliseid enne paigaldamist ei leotata, need loputatakse veega üle, et eemaldada nende pinnalt tolm, mis nõrgendaks sidet.
- Ahju sisemised avad tuleb sillata tellistega, mitte metalliga, sest metalli paisumine on suurem.
- Küttekolde müüritisse hiljem avasid ei raiuta.
- Üks käsi on töökäsi teine puhas käsi.
- Sisemist tulekindlatest tellistest voodrit ei tohi siduda tavalistest tellistest müüritisega, sest tulekindlate telliste paisumine on erinev.
- Müüritise kihid peavad olema rangelt horisontaalsed ja pinnad ning nurgad vertikaalsed. Pindade ja nurkade vertikaalsust kontrollitakse iga kolmanda või neljanda rea järel, horisontaalsust igal kihil.
- Küttekolde ja lõõride sisepindu ei tohi mördiga määrada, sest mört ei püsi kuumade kivide pindadel.