

TUTKIMUS, TUOTEVAATIMUKSET JA MÄÄRÄYKSET OSANA PALOTURVALLISUUDEN HALLINTAA

Esko Mikkola
VTT
PL 1000, 02044 VTT

Tiivistelmä

Käytännön kokemusta tulipaloista, niiden syistä, luonteesta ja seurauksista kertyy Suomessa kaikkiaan noin 12000 – 15000 tulipalon verran vuodessa. Rakennuskanta, rakennuksissa tapahtuva toiminta ja ihmisten käyttäytyminen ovat muuttuvia tekijöitä, joista seuraa jatkuvaa tarvetta määräysten ja ohjeiden kehittämiseen.

Tutkimusta tarvitaan jalostamaan tilastoista ja käytännön kokemuksista saatua tietoa ja arvioimaan eri tekijöiden vaikuttavuutta kokonaisuuden kannalta. Myös materiaalien, tuotteiden, rakenteiden, laitteiden, jne. paloturvallisuuden kehittämiseksi tarvitaan edelleen merkittävää tutkimuksellista panostusta. Pääosassa kaikesta rakentamisesta käytetään määräyksissä annettujen vaatimustasojen toteutumisen osoittamiseen tuotteiden ja rakenteiden paloluokitusta. Tämän menettelyn pohjana ovat koemenetelmästandardit, luokitusstandardit, tuotestandardit ja soveltamisstandardit. Toisena tapana voidaan käyttää oletettuun palonkehitykseen perustavaa menettelyä, jonka tulee kattaa kohteessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet. Lisäksi tarvitaan ohjeita ja vaatimuksia suunnittelua, rakentamista ja valvontaa koskien.

TAUSTAA

Suomessa tapahtuu kaikkiaan noin 12000 – 15000 tulipaloa vuodessa [1]. Näistä rakennuspaloja on noin 3500 eli joka päivä noin 10 rakennuspaloa. Suorat palovahingot ovat noin 2 promillea BKT:sta eli suuruusluokkaa 300 miljoonaa euroa vuodessa. Tulipaloissa menehtyy vuosittain keskimäärin lähes 100 henkeä eli noin 20 henkeä miljoonaa asukasta kohden. Läntisessä Euroopassa vastaava luku vaihtelee välillä 6 – 20, joten Suomessa olisi todella tehtävää palokuolemien vähentämisessä etenkin kun tilanne näyttää vain pahenevan. Vuosina 2004 - 2007 tulipaloissa menehtyneistä on ollut noin kolme neljäsosaa miehiä ja suunnilleen kolmannes yli 60 vuoden ikäisiä [2]. Vaikka painotukset tiettyihin ryhmiin ovat vahvat, täytyy toimenpiteet kohdistaa kuitenkin laajalla rintamalla, jottei tilanne edelleen huonontuisi.

Käytännön kokemusta meillä on tulipaloista, niiden syistä, luonteesta ja seurauksista Suomessa tehtävän tilastoinnin (Pronto onnettomuustietokanta) ansiosta runsaasti ja tietoa kertyy koko ajan lisää. Rakennuskanta ja käyttäjien toiminta myös muuttuvat, eikä kaikkia muutoksia ja voi ennustaa taaksepäin katsovista tilastoista. Myöskään määräykset eivät koskaan ole valmiita,

vaan niiden kehitystä ohjaavat niin uusi tieto kuin muuttuvat tarpeet ja vaatimukset elinympäristön ja elinkeinoelämän suhteen.

Mistä sitten ilmenevät muutokset johtuvat? Tulipalojen kokonaismäärän vaihteluun vaikuttaa eniten metsäpalojen määrän vaihtelut, missä suurimpana tekijänä ovat kesien väliset lämpötila/kuivuusvaihtelut. Rakennuspalojen osalta kasvua vuonna 2006 oli noin 15 % edellisten vuosien keskiarvoon verrattuna tulipalojen määrissä [1]. Lieneekö tähän vaikutusta ihmisten välinpitämättömyyden ja vastuuttomuuden lisääntymisellä? Toisaalta vakuutusyhtiöiden tietojen mukaan taloudelliset vahingot meillä ovat pienemmät kuin muissa Pohjoismaissa! Tätä selittää ainakin osin se, että vakuutusyhtiöiden käytännöt eri maissa ovat poikkeavia. Suomessa vakuutusyhtiöiden väitetään edelleen toimivan yhteisönä, jossa tietoa jaetaan myös kilpailijoille!

Mikä on sitten rakentamistavan merkitys ja mikä on ihmisten käyttäytymisen merkitys? Ja miten voidaan vaikuttaa tulevaan kehitykseen? Tässä esitelmässä hahmotetaan niitä keinoja ja kokonaisuuksia, joiden avulla vaikutetaan tutkimuksen, tuotevaatimusten ja määräysten avulla paloturvallisuuteen siihen sisältöä tuottamalla.

PALOTURVALLISUUDEN HALLINNAN KEINOJA

Tutkimus

Materiaalien ja tuotteiden palo-ominaisuuksista tiedetään tutkimuksen antamien tulosten kautta paljon siitä mitkä tekijät vaikuttavat ja minkä verran. Näitä ominaisuuksia ovat mm. syttyminen, palamisen voimakkuus, palon leviäminen sekä savun ja myrkyllisten kaasujen muodostuminen. Tulipalon tärkein yksittäinen tekijä on materiaalin/tuotteen paloteho eli se kuinka paljon se tuottaa lämpöä palaessaan. Mutta myös palamattomat materiaalit vaikuttavat palon kehittymiseen. Yleensä ne pystyvät hidastamaan palon leviämistä esim. suojaavan vaikutuksen avulla kunnes esimerkiksi muodonmuutokset, liiallinen kuumeneminen tai sulaminen aiheuttavat palon leviämisen.

Sytytyslähdeistä ja ensimmäisenä syttyvistä kohteista tunnetaan lukuisten mittausten avulla niiden keskeiset ominaisuudet ja niitä voidaan käyttää palotilanteiden ja tuotteiden käyttäytymisen arvioinnissa. Todellisten alkupalojen vaihtelut ovat todella laajat. Seuraavassa on esitetty suuruusluokka-arvioita varsin tyypillisistä alkupalon tilanteista huipputehoina [3,4,5]:

- kynttilä 0,05 kW
- roskakori 30 kW
- TV 300 kW
- pehmustettu nojatuoli 1 000 kW
- jääkaappi-pakastin 5 000 kW
- henkilöauto 10 000 kW.

Rakenteiden palonkestävyyteen vaikuttavat materiaaliominaisuudet korkeissa lämpötiloissa, rakenteen dimensiot, liitosratkaisut, komponenttien toimivuus kokonaisuutena, jne. On myös

muistettava, että paloa kestävätkä rakenteet eivät yleensä pysty estämään kuolemia tai loukkaantumisia palon alkuvaiheessa, mutta ne turvaavat poistumista ja pelastamista sekä rajoittavat omaisuusvahinkoja.

Tutkimusta tarvitaan löytämään uutta, jalostamaan tilastoista ja käytännön kokemuksista saatua tietoa ja arvioimaan eri tekijöiden vaikuttavuutta kokonaisuuden kannalta. Myös materiaalien, tuotteiden, rakenteiden, laitteiden, jne. paloturvallisuuden kehittämisessä tarvitaan edelleen merkittävää tutkimuksellista panostusta. Määräysten kannalta tutkimuksella halutaan vastauksia tarvittaviin vaatimustasoihin ja menetelmiin, joilla vaatimusten täyttyminen voidaan osoittaa.

Standardisointi

Palokoemenetelmät ovat yksi tapa simuloida todellisia tulipaloja. Standardien taustalla on ajatuksia paloskenaarioista eli uhkakuvista. Nämä uhkakuvat perustuvat joko käytännön kokemukseen tai oletuksiin mahdollista, ainakin pienen todennäköisyyden palotilanteista tai analysoiduista riskien mahdollisuuksista. Yksinkertaistamalla näistä päädytään standardoituihin koemenetelmiin, jotka kuvaavat ainakin osittain valittuja skenaarioita.

Standardikokeita on kehitetty materiaaleille, tuotteille, rakenteille ja järjestelmille. Palokoemenetelmästandardien lisäksi tarvitaan luokitusstandardeja (jos luokitus ei sisälly koemenetelmään), soveltamisstandardeja, koemenetelmien laajennettua soveltamista koskevia standardeja sekä koemenetelmien käyttöä ohjaavia standardeja (esim. testattavien tuotteiden vakiointi ja alustat, koekappaleiden asennus). Myös tuotestandardit sisältävät paloturvallisuuteen liittyviä osia (testaustavan määrittelyjä, jne.). Kokeiden lisäksi standardisoidaan myös laskentamenetelmiä. Näissä kuvataan valitun paloskenaariion tapahtumia laskentamallien avulla. Laskentamallit perustuvat kokeellisten tutkimusten tuloksiin ja mallintamiseen. Esimerkkinä näistä ovat mm. rakenteiden Eurokoodi –menetelmät.

Suomessa paloalan standardisointia koordinoi SFS:n alainen Palotekninen komitea TK 108. Sen toimialoina ovat palontorjunta, sammutus- ja savunpoistolaitteet, palokuntakalusto, rakenteellinen palontorjunta sekä TEVASTA ry:n alainen paloalan standardisointi. Toimialalla valmistui vuoden 2006 aikana 38 eurooppalaista EN standardia ja 24 globaalia ISO standardia. Nämä standardit koskevat maalla tapahtuvaan rakentamiseen, laitteisiin ja vaatetukseen liittyvää paloturvallisuutta.

Vaikka tulipalot ja niiden seuraukset eivät tunne eroa sen suhteen missä ympäristössä tulipalo sattuu, standardien ja määräysten maailmassa kaikki on toisin riippuen sovelluskohteesta. Niinpä merenkulun puolella ovat voimassa kaikkia maailman meriä koskevat IMO (International Maritime Organisation) säännökset ja tietysti lentokoneita, junia ja linja-autoja koskevat aivan erilliset maa- tai aluekohtaiset säännöksensä!

Määräykset ja ohjeet

Paloturvallisuutta koskevissa määräyksissä annetaan yleensä yleiset vaatimukset, joita täydennetään yksilöidymmillä ohjeilla. Esimerkkinä ovat rakentamisen paloturvallisuutta

koskevat määräykset ja ohjeet vuodelta 2002 [6], jossa esitetyt olennaiset vaatimukset ovat samat kuin rakennustuotedirektiivissä.

Seuraavassa esitetään kertauksena paloturvallisuutta koskevat olennaiset vaatimukset muutamien selityksin ja kommentein:

Kohteen kantavien rakenteiden tulee palon sattuessa kestää niille asetetun vähimmäisajan;

- vähimmäisajan määrää turvalliseen poistumiseen sekä pelastamiseen ja sammuttamiseen tarvittava aika

Palon ja savun kehittymisen ja leviämisen kohteessa tulee olla rajoitettua;

- kohteen käyttötapa vaikuttaa hyväksyttäviin rajoihin
- poistumisreittien turvaaminen palolta ja savulta tärkeintä
- suojausjärjestelmillä voidaan estää palon leviämistä

Palon ja savun leviämistä lähistöllä oleviin rakennuksiin/tiloihin tulee rajoittaa;

- leviämistä tulee rajoittaa niin, että siitä ei ole vaaraa muulle toiminnalle (huom. myös savunpoiston sijoitus)

Kohteessa olevien henkilöiden on voitava palon sattuessa päästä poistumaan kohteesta tai heidät on voitava pelastaa muulla tavoin;

- oletettujen palotapahtumien sattuessa poistumiseen ja pelastamiseen on oltava käytettävissä riittävästi aikaa

Pelastushenkilöstön turvallisuus on otettava huomioon

- hyväksyttävien palotapahtumien rajoittaminen
- teknisillä turvavarusteilla varmennetaan pelastamisen onnistumista.

Näiden yleisten vaatimusten käytännön ohjeistuksessa on olemassa periaatteessa jatkuva kehitystehtävä. Rakennusten paloluokkien ja käyttötapojen määrittelyt sekä tuote- ja rakennekohtaisten luokkavaatimusten pitäminen ajan tasalla rakentamisen muuttuessa aiheuttaa muutostarpeita olemassa olevien perusteettomien vaatimuserojen korjaamisten lisäksi. Toiminnallista paloturvallisuussuunnittelua käytettäessä pystytään periaatteessa hallitsemaan laajempien kokonaisuuksien paloturvallisuus. Käytännön ohjeiden vajavaisuus on vielä hidastanut tämän menettelyn laajempaa (ja tehokkaampaa) käyttöä. Vaativissa kohteissa kokonaisriskiin perustuva paloturvallisuussuunnittelu on kuitenkin aivan välttämätöntä.

Määräykset ja ohjeet koskevat rakentamisessa pääasiassa vain kiinteitä osia. Irtaimiston huomioon ottaminen tapahtuu lähinnä palokuorman kautta ja silloinkin hyvin karkealla tavalla. Ihmisten, eli käyttäjien suhteen on kontrolli vielä heikommassa kantimissa. Koska ihmisten toimintaan ei suoranaisesti haluta puuttua määräyksiä laatimalla, tulisi huolehtia koulutuksellisin keinoin vastuullisten toimintatapojen varmistamisesta!

Kokonaisuuksien hallinta ja pätevydet

Rakentamisen vastuista lainsäädännössä (Maankäyttö ja rakennuslaki 119§) määritellään seuraavaa: Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Hänellä tulee olla hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen sekä käytettävissään pätevä henkilöstö. SRMK osan A2 [7] mukaan tämä tarkoittaa, että rakennushankkeeseen ryhtyvän käytettävissä tulee olla riittävän ajoissa ja suunnittelutehtävän vaativuutta vastaavasti pätevyysvaatimukset täyttävät suunnittelijat. Tämä sisältää eri osasuunnitelmien suunnittelijoiden pätevyyden varmistamisen. Kokonaisuuksien kannalta tulee lisäksi aina muistaa myös pätevyudet rakentamisen aikana, valvonnassa sekä käytön aikana.

Laajasti katsoen rakentamisen prosessin eri vaiheissa (kaavoitus, tarveselvitys, hankesuunnittelu, luonnossuunnittelu, toteutussuunnittelu, rakentaminen, käyttöönotto, käyttö) tulee omistajan, rakennuttajan, suunnittelijoiden ja viranomaisten toimia yhteistyössä ennakoivasti pitäen mielessä kokonaisuuden toimivuus ja turvallisuus.

MUUTOSSUUNTIA JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA

Paloturvallisuuden parantaminen niin palokuolemia kuin omaisuusvahinkoja vähentämällä vaatii monentasoisia toimenpiteitä niin teknisten vaatimusten ja ratkaisujen kuin ihmisten käyttäytymisenkin suhteen. Tulipalojen riskien ymmärtämiseen, ihmisten suhtautumiseen muutoksiin ja mahdollisiin muutostekijöihin liittyy useita kysymyksiä:

- Heikkeneekö tulipalojen vaarojen ymmärtäminen edelleen? Onko tämän kehityksen muuttamiseen tahtoa ja keinoja?
- Miten laajentaa henkilökohtaisen vastuun ymmärtämistä? Viranomaisohjeiden ja valvonnan laajentamiseen turvaaminen ei voi olla varsinainen ratkaisu!
- Kasvaako sietokynnys suhtautumisessa onnettomuuksiin?
- Miten väestössä tapahtuvat muutokset (ikäntyminen, sosiaaliset muutokset, jne) todellisuudessa vaikuttavat?
- Miten asumisalueiden sosiaaliset muutokset vaikuttavat?
- Yksikkökoon kasvamisen, vakinaisen henkilökunnan vähenemisen ja ylläpitoon liittyvien palvelujen ulkoistamisen vaikutukset?
- Tuotteiden ja ihmisten liikkuvuuden lisääntymisen vaikutukset? Lisääkö energian säästö ja uudet energiamuodot paloriskejä? Liikennevälineiden tulipalot ovat jo selvässä kasvussa!

Paloturvallisuuden parantamiseen tarvitaan edelleen tutkimustietoa, standardisointia, ohjeiden ja määräysten kehitystä sekä aimo annos yhteistyötä eri osapuolten kesken. Seuraavassa on tiivistettynä niitä tehtäviä ja toimenpiteitä, joihin pitäisi keskittyä paloturvallisuuden parantamisessa:

- Paloturvallisuuskulttuurin kehittäminen (osana yleistä turvallisuuskulttuurin kehitystä)
 - o Paloturvallisen käyttäytymisen ja vastuullisuuden edistäminen kaikilla tasoilla; edellyttää koulutuspanostuksia!
- Paloturvallisuutta ennaltaehkäisevien tuotteiden ja suunnittelumenetelmien kehittäminen ja käyttöönotto sekä määräysten ja ohjeiden tarkennukset
- Tulipalojen ja palontorjunnan seurausten vähentäminen
 - o Tulipalojen hallinta & jälkivahingot ja ympäristöhaitat kuriin
- Resurssien käytön tehostaminen

- Rahoitus oikeisiin kohteisiin: tutkimus, tiedon jalostaminen standardeiksi ja ohjeiksi, tiedon levitys/koulutus
- Tukea kansainväliseen yhteistyöhön

LOPUKSI

Omatoiminen riskianalyysi kannattaa aina. Myös turvallinen tulenkäsittely on taito, jonka tulisi siirtyä sukupolvelta toiselle. Tavalliset käyttömateriaalit ovat vaarallisia vasta kun ne joutuvat hallitsemattoman tulen kanssa kosketuksiin. Tulipaloihin varautuminen on meidän jokaisen oma henkilökohtainen velvollisuutemme.

KIITOKSET

Haluan kiittää VTT:llä paloturvallisuuden hyväksi työskenteleviä kollegoita taustatietojen tuottamisesta ja lukuisista inspiroivista keskusteluista paloturvallisuuden tiimoilta.

LÄHDELUETTELO

1. Sisäasianministeriö. <http://www.pelastustoimi.fi/tilastot/>.
2. SPEK. <http://www.spek.fi/tiedotus/>.
3. Ahonen, A., Kokkala, M. & Weckman, H. 1984. Burning characteristics of potential ignition sources of room fires. Espoo, VTT. 48 s. Tutkimuksia / Valtion teknillinen tutkimuskeskus; 285. ISBN 951-38-2089-0.
4. Hietaniemi, J., Mangs, J. & Hakkarainen, T. 2001. Burning of Electrical Household Appliances. An Experimental Study. Espoo, VTT Building and Transport. 60 s. + liit. 23 s. VTT Tiedotteita - Meddelanden - Research Notes; 2084. ISBN 951-38-5802-2.
5. Kruppa, J., Joyeux, D. & Zhao, B. 1998. Evaluation of the fire resistance of a car park structure based on experimental evidences. In: Proceedings of Second International Conference on Fire Research and Engineering (ICFRE2). Gaithersburg, MD, 3-8, August 1997. Bethesda, MD: Society of Fire Protection Engineers. ss. 416-426.
6. Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E1. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet. Ympäristöministeriön asetus rakennusten palo-turvallisuudesta. Ympäristöministeriö 2002.
7. Suomen rakentamismääräyskokoelman osa A2. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen suunnittelijoista ja suunnitelmista. Ympäristöministeriö 2002.