

Integroitu paloturvallisuustekniikka ja vastuu (Integrated Fire Engineering and Response, COST Action TU0904)

Jyri Ourtinen¹ ja Markku Heinisuo²

1 Ruukki Construction Oy

2 Tampereen teknillinen yliopisto

Tiivistelmä

Tässä artikkelissa esitetään Eurooppalaisen yhteistyöhankkeen ” Integrated Fire Engineering and Response, COST Action TU0904” [1] päätavoitteita ja tähänastisia tuloksia. Paloturvallisuuteen liittyvät tutkimukset ovat lisääntyneet nopeasti viimeisen 20 vuoden aikana. Yhteys tutkimuksen ja käytännön rakentamisen välillä ei aina parhaalla mahdollisella tavalla kohtaa. Myös vuorovaikutuksessa tutkimusryhmien välillä olisi parantamisen varaa, joten verkosto tutkijoiden, suunnittelijoiden ja viranomaisten välillä parantaa tällaista vuorovaikutusta. Eri alojen (esim. palon tutkimus ja rakenteiden tutkimus) tutkijoiden välistä yhteistyötä on tehostettava.

Tavoite on levittää tietoa modernista toimintaan perustuvasta paloturvallisuuden menetelmästä, jota voidaan käyttää olemassa oleviin ja uusiin rakennuksiin, yhdistettyihin rakennustekniikoihin sekä rakennusten käytön muutoksiin. Toinen tavoite on rohkaista aktiivisten ja passiivisten palosuojausten, uusien materiaalien ja ympäristöasioiden yhteistoiminnan tarkasteluihin.

Toiminnan ensisijaisena tehtävänä on kerätä, arvioida ja vaihtaa tietoa paloturvallisista ratkaisuista osallistujamaiden erilaisiin rakennuskohteisiin ja kehittää vertailuratkaisuja, joilla voi tarkastaa potentiaaliset ratkaisut. Tuloksia julkaistaan artikkeleissa, tietokannoissa, raporteissa ja helppopääsyisen web-sivuston välityksellä.

Projektin tavoitteet

Projektissa luodaan verkosto, joka saattaa yhteen edustajia eri tutkimusaloilta projektin osallistujamaista liittyen paloturvallisuuteen. Tähän kuuluu paloturvallisuuden suunnittelu, rakennesuunnittelu, rakennustarkastus ja pelastuslaitos. Suunnittelun lähtökohtana on tapauskohtaisesti joko oletettuun palonkehitykseen perustuva paloturvallisuuden suunnittelu tai paloluokkiin ja lukuarvoihin perustuva suunnittelu.

Turvallisuus ja sen säädökset ovat Euroopan Unionissa kansallisen oikeudenkäytön alaisia ja paloturvallisuus rakennetussa ympäristössä on useimmiten paikallisten ja kansallisten elinten vastuulla. Paloturvallisuuden tutkijat erikoistuvat eri alueisiin kuten palodynamiikka, rakenteellinen palosuunnittelu, aktiivinen tai passiivinen palontorjunta, ympäristönsuojelu tai inhimillinen reaktio. Näiden alojen taustatieteet ovat erilaisia, joten vuorovaikutus on usein liian vähäistä. Alan ammattilaiset, mukaanlukien paloturvallisuussuunnittelijat sekä rakentamisen ja palontorjunnan viranomaiset pyrkivät harkitsemaan paloturvallisuutta kokonaisuudessaan. Usein käytännön tekijöiltä puuttuu tieto viimeisistä edistysaskelista tutkimuksessa, koska he eivät aina ole akateemisten tutkimusverkostojen tavoitettavissa.

Tällä eurooppalaisella verkostolla rohkaistaan kanssakäymistä eri toimijoiden välillä. Lisäksi se antaa tutkijoille mahdollisuuden tarkastella ja ymmärtää paremmin liittyviä

asiakokonaisuuksia poikkitieteellisesti eri maiden perspektiiveistä. Näin he voivat asettaa omat tutkimuksensa paloturvallisuuden kenttään oikealle paikalle ja oikeaan asemaan. Käytännön toimijat hyötyvät tutustumisesta uusimpiin tutkimustuloksiin, vuorovaikutuksesta tutkijoiden kanssa ja parhaiden käytäntöjen jakamisesta. Käytännön toimijat puolestaan voivat esittää tutkijoille reaali maailman rajoitukset ja kertoa, missä uutta tutkimusta ja standardeja tarvitaan.

TU0904 on tarkoitettu Euroopan taloudellisiin ja sosiaalisiin tarpeisiin kuten myös teknis-tieteelliseen kehitykseen, jotka luonnostaan vaikuttavat koko yhteiskuntaan. Tavoite on levittää tietoa modernista toimintaan perustuvasta paloturvallisuuden menetelmästä, jota voidaan käyttää olemassa oleviin ja uusiin rakennuksiin, yhdistettyihin rakennustekniikoihin sekä rakennusten käytön muutoksiin. Toinen tavoite on rohkaista aktiivisten ja passiivisten palosuojauksen, uusien materiaalien ja ympäristöasioiden yhteistoiminnan tarkasteluihin. Toivottava tulos on rakennusten paloturvallisuuden ja pelastushenkilöstön turvallisuuden lisääminen.

Projektin ensisijaisena tehtävänä on kerätä, arvioida ja vaihtaa tietoa paloturvallisista ratkaisuista rakennuskohteisiin ja kehittää vertailuratkaisuja, joilla voi tarkastaa potentiaaliset ratkaisut. Tuloksia julkaistaan artikkeleissa, tietokannoissa, raporteissa ja helppopääsyisen web-sivuston välityksellä. Lisäksi työssä pyritään välittämään kansainvälistä kokemusta, ideoita, kokooma-artikkeleita koskien tulipalojen riskejä, arviointitapoja ja niiden käyttöä käytännön paloturvallisuuden suunnittelussa.

Projektin päätoimenpiteet

TU0904:ssa esitetään toimintaan perustuvan paloturvallisuuden suunnittelun perussäännöt yksinkertaisella tavalla, kuten myös kehittyneet menetelmät palon mallintamiseen, rakenteiden lämpenemisen laskentaan, lämpötilajakautumien määrittämiseen rakenteissa sekä rakenteiden käyttäytymiseen palossa. Tärkeimmät tutkimuslöydökset välitetään ympäri Eurooppaa sekä tutkimus- että käytännön toimijoiden piiriin. Tutkimustulokset esitellään myös kansallisille pelastuslaitoksille ja valvontaviranomaisille ja samalla kootaan näiden päätoimijoiden näkökohdat tutkittuihin asiakokonaisuuksiin.

Päätoimenpiteet ovat:

- Olennaisen tieteellisen tiedon hankinta osallistuvien maiden tutkimuslaitosten toimesta.
- Päivitetään rakentamisen ammattilaisten asiantuntemusta tuoreimmista tutkimustiedoista
 - Keskustellaan pelastuslaitoksen, paloviranomaisten, suunnittelijoiden ja tutkijoiden näkökohdista paloturvallisuuteen.
- Parannetaan tutkijoiden tietoisuutta ja ymmärrystä reaali maailman rajoituksista ja vaatimuksista koskien tutkimuksia.
- Levitetään tietoa toimintaan perustuvan tarkastelun perusteista ja käynnissä olevista tutkimuksista rakennustarkastusviranomaisille.
 - Kartoitetaan aiheet, jotka tarvitsevat lisää tutkimusta ja/tai kehitystä.
- Mahdolliset suositukset tai ohjeet kansallisten normien parantamiselle koskien kohteen toimintaan perustuvaa paloturvallisuuden suunnittelua.

Tutkimustyö on jaettu osiin seuraavasti (Work Packages):

WP1. State-of-the-art raportti, jossa kootaan nykyinen suunnittelukäytäntö ja tutkimustoiminta eri maissa. Tämä käsiteltiin ensimmäisen vuoden jälkeen workshopissa Barcelonassa 2010 [1].

WP2. Esimerkkitapaukset, joissa esitetään käytännössä suunnittelun näkökohdat ja siihen liittyneet ongelmat. Tapauksittain esitetään kohteiden päätösprosessit, oletukset ja käytännön rajoitukset ja miten paloturvallisuussuunnittelua on sovellettu.

WP3. Palokuntien raportit ja tutkimukset ovat tärkeimpiä tiedonlähteitä, mutta useimmissa tapauksissa vaikeasti saatavilla tutkijoille. Tämän osion tavoite on selvittää miten eri maiden paloraportit olisivat saatavilla tutkimuksen tueksi. Vuonna 2011 ja 2012 tullaan pelastuslaitoksilta pyytämään todellisten palotapusten raportointeja ja tilastoja.

WP4. Vertailututkimuksella haetaan ratkaisuja, jotka ovat validoituja ja joissa tutkimus on viety riittävälle tasolle. Ratkaisujen tason arvioi ulkopuolinen, kutsuttu asiantuntija.

WP5. Lyhyet tutkijavierailut: Tällä osiolla tuetaan nuorten tutkijoiden vierailuita muiden maiden johtavissa tutkimuslaitoksissa.

WP6. Tiedonjako: Osallistuvissa maissa järjestetään paikallisia seminaareja. Projektin kotisivuilla julkistetaan projektin aikana kerätty informaatio, mahdollisuutena antaa palautetta ja keskusteluryhmä. Tavoitteena on mahdollisimman laaja informaation levitys. Projektin lopuksi järjestetään konferenssi, jossa esitellään projektin lopputuloksia ja jatkotutkimusten tavoitteita ja tulevaisuuden tarpeita.

Työryhmät

Projektilla on kolme työryhmää (working group, WG), joille on asetettu omat aihealueet.

WG1. "Palokäyttäytyminen ja henkilöturvallisuus" keskittyy palon kehittymiseen ja vaikutuksiin rakennuspaloissa. Tässä on tavoitteena tarkastella tutkimukseen perustuva tietoa rakennuspaloista ja henkilöturvallisuuden turvaamista niissä. Tarkastelussa otetaan huomioon aktiiviset paloturvallisuuskeinot ja henkilöturvallisuusriskit eri rakennustyypeissä.

Palontorjunnassa ja pelastustoimessa ja niiden kehittämisessä olennaisia asioita ovat:

- Kommunikaatio hälytyskeskuksen ja pelastus/ palopäälliköiden kesken,
- Pelastustoiminnan organisointi,
- Pelastusoperaatioiden harjoitukset,
- Pelastustehtävien suorittamisen helpottaminen,
- Inhimillisen käytöksen ottaminen huomioon pelastusoperaatioissa ja
- Rakenteiden stabiiliuden huomioiminen palokunnan työskentelyssä.

Pelastustehtäviin vaikuttaa olennaisesti tulipalon käyttäytyminen ja eteneminen, mukaan lukien savunmuodostus ja sen virtaukset. Palossa muodostuva savu aiheuttaa yleisesti ottaen suurimman henkilöriskin rakennuspaloissa. Laskennallisella virtausdynamiikalla voidaan arvioida savun liikettä rakennuksessa palon aikana. Palon leviäminen palo-osastosta toiseen on mallinnuksen kannalta haasteellista, johtuen osastoivien rakennusosien ja laitteiden toiminnan arvioimisen vaikeudesta. Palon ja savun mallintamisella on merkittävä rooli tutkittaessa tätä monimutkaista ilmiötä ja sen vaikutusta käytännön pelastustoimintaan ja

myös rakennusvalvonnan työhön. Tutkimustulosten julkaiseminen ja vieminen käytännön paloturvallisuus- ja rakennussuunnitteluun ja myös toisinpäin vaatimusten ja käytännön toimenpiteiden informointi tutkimusyhteisöille on arvokasta tiedon jakamista. Tästä johtuen tutkijoiden, suunnittelijoiden ja viranomaisten välinen tiedonvaihto ja keskustelu on erinomaisen arvokasta kaikille osapuolille.

WG2. “Rakenteellinen paloturvallisuus” käsittelee passiivisia palosuojausmenetelmiä, viimeaikaisia kehitysaskelia rakenteellisen paloturvallisuussuunnittelun saralla ja uusia materiaaleja ja teknologioita. Kriittisiä ongelmia paloturvallisuussuunnittelussa ovat mm. muutokset rakennuksen käyttötarkoituksessa ja kysymykset, jotka koskevat energiansäästöä ja ympäristön suojelua palon jälkeen.

WG3. “Integroitu suunnittelu” yhdistää suunnittelun ja tutkimuksen palon eri tutkimusaloilla rakennetussa ympäristössä. Rakennesuunnittelussa palonkestovaatimukset sisältyvät muihin suunnittelussa huomioitaviin toiminnallisiin vaatimuksiin rakennuksessa, toisin kuin tapauksissa, joissa palosuojaus ratkaistaan vasta muun suunnittelun ollessa jo valmiina.

Muita tavoitteita

Pitkäaikaiskestävyyden merkitys on korostunut kaikessa rakennussuunnittelussa viime vuosina, ja se vaikuttaa myös paloturvallisuussuunnitteluun samalla tavoin. Maanjäristysten tai terroristi-iskujen jälkiseurauksena syttyy usein tulipaloja tuhoisin seurauksin. Näissä tapauksissa palo voi laukaista jatkuvan sortuman, kuten 9/11 tapauksessa, tai aiheuttaa laajalle levinneitä paloja, jotka voivat altistaa suuren määrän ihmisiä hengenvaaraan. On välttämätöntä suunnitella rakennejärjestelmät niin, että paikalliset palovauriot jäävät rajallisiksi, eikä palo vahvistu sen edetessä.

Lyhytaikaisia tutkijavierailuita järjestetään nuorille tutkijoille, jotta he pääsevät osallistumaan kokeelliseen ja numeeriseen tutkimustyöhön eri osallistujamaiden tutkimuslaitoksissa. Projektin puitteissa järjestetään nuorille tutkijoille myös harjoitusleiri jossain osallistujamaiden pelastuslaitoksista. Tavoitteena on tutustuttaa osallistujat todelliseen palontorjuntaan ja antaa mahdollisuus antaa palautetta tästä.

Projektin aikana järjestettävissä konferensseissa tuetaan nuorten tutkijoiden ja jatko-opiskelijoiden osallistumista kutsumalla heitä esittämään väitöskirjatöitään esitelmän tai posterin muodossa. Näistä parhaat palkitaan. Konferenssien esitelmät julkaistaan konferenssijulkaisussa, jolloin kirjoittaja saa tehdystä työstä myös tarkastetun julkaisun.

Projektin osallistujat ja aikataulu

Projektiin osallistuu 20 maata :

Itävalta, Makedonia, Unkari, Puola, Espanja, Belgia, Ranska, Islanti, Portugali, Ruotsi, Tsekin tasavalta, Saksa, Italia, Romania, Sveitsi, Suomi, Kreikka, Malta, Slovakia ja Iso-Britannia.

Projekti alkoi vuonna 2010 ja on nelivuotinen. Ensimmäisenä toimintavuonna on toteutettu WP1 State of the art, joka on raportoitu projektin kotisivuilla [1]. WP2, WP3 ja WP4 toteutetaan toisen ja kolmannen vuoden aikana. WP5 ja WP6 toteutus on koko projektin ajan. Viimeisenä toimintavuotena kootaan tulokset ja pidetään päätöskonferenssi ja julkaistaa projektin tulokset.

Projektin tähänaiset tulokset

WP1 osalta on toteutettu ja raportoitu työ suunnitelman mukaan. Raportti sisältää osasta maista tilannekatsauksen tutkimuksen tilasta ja lisäksi kooste kyselystä, jossa tiedusteltiin suunnittelun ja toteutuksen toimintamallia eri maista. Raportti on julkinen ja löytyy projektin kotisivuilta [1].

Kysymykset oli jaettu aihealueittain seuraavasti :

1. Rakennusmääräykset (Building Regulations)
2. Suunnitteluohjeet (Design Codes)
3. Hyväksyttämismenettely (Approvals process)
4. Vakuutusyhtiöiden osallistuminen ja vaikutus (Insurance companies)
5. Suunnittelun laatuvaatimukset (Qualification requirements for design)
6. Toiminnallisen palosuunnittelun projektit (Precedence of performance based fire engineering projects)
7. Passiivinen palosuojaus (Passive fire protection)

WP 2 on aloitettu siten että Suomesta tehdään tämän artikkeli kirjoittajien toimesta esimerkki toteutetusta kohteesta. Kohde on merkittävä vuonna 2010 valmistunut liikerakennus, jossa käytettiin erilaisia palosuojaus ja paloturvallisuusratkaisuja. Kohteesta raportoidaan suunnittelun pääkohdat, ratkaisut ja paloteknisten suunnitelmien hyväksyttämismenettely viranomaisten kanssa. Erityisesti viimeksi mainittu kiinnostaa muiden maiden edustajia. Projektin yhtenä tavoitteena on valottaa eri maiden hyväksyntäkäytäntöä ja tällä tavoin alentaa kynnystä suunnitella ja/tai toimittaa rakennuksia EU:n rajojen puitteissa muihin maihin.

Huhtikuussa 2011 järjestettiin kansainvälinen konferenssi, jonka teemana oli laskenta- ja suunnittelutyökalujen kehitys ja hyödyntäminen. Konferenssin esitykset ja proceedings -kirja on ladattavissa konferenssin kotisivuilta [2]

KIITOKSET

Kirjoittajat haluavat kiittää COST (European Cooperation in Science and Technology) järjestelmää ja erityisesti IFER -projektin avainhenkilöitä, erityisesti professori Frantisek Waldia Prahan teknillisestä yliopistosta. Lisäksi kirjoittajat haluavat kiittää Tampereen teknillistä yliopistoa ja Ruukki Construction Oy:tä.

LÄHDELUETTELO

1. COST-IFER project website, <http://fire.fsv.cvut.cz/ifer/>
2. ASFE conference, Praque 29.4.2011 <http://fire.fsv.cvut.cz/ASFE/index.htm>