

TALO- JA TURVATEKNIikka TULIPALOSSA: NYKYTILANNE JA TULEVAISUUS

Tuula Hakkarainen
VTT
PL 1000, 02044 VTT

Tiivistelmä

VTT:n tutkimushankkeessa on kartoitettu paloturvallisuuden huomiointia älykkäissä talotekniikka- ja kiinteistöinformaatiojärjestelmissä. On selvitetty, miten nämä järjestelmät toimivat ennaltaehkäisevästi, tulipalotilanteessa ja miten niitä hyödynnetään tai voitaisiin hyödyntää paloturvallisuuden edistämiseksi. Nykytilanteen lisäksi on tarkasteltu tulevaisuuden kehitystarpeita ja –mahdollisuuksia.

Henkilöturvallisuuden varmistamisen ja omaisuusvahinkojen minimoimisen kannalta on kriittistä, että palo havaitaan ja sammutetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tai ainakin estetään sen leviäminen. Tähän pyritään kiinteistöjen paloilmoittimilla ja sammutuslaitteistoilla. Talotekniikan ja kiinteistöinformaation hyödyntäminen tarjoaa mahdollisuuksia paloturvallisuuden kehittämiseksi edelleen. Rakennusautomaatio- ja paloturvallisuusjärjestelmien tarkoituksenmukaisella yhteensovittamisella sekä kiinteistötiedon käytöllä pelastus- ja sammutustyössä voidaan edistää paloturvallisuutta ja pienentää palovahinkoja.

JOHDANTO

Paloturvallisuuteen liittyvät järjestelmät ovat usein olennainen osa toimitilojen turvallisuusjärjestelmiä. Kiinteistöinformaatiota voitaisiin kuitenkin käyttää nykyistä laajemminkin paloturvallisuuden edistämiseen ja palovahinkojen pienentämiseen. Talotekniikka- ja kiinteistöinformaatiojärjestelmistä on saatavilla tietoa, jota olisi mahdollista käyttää tulipalojen ehkäisyssä ja havaitsemisessa sekä tulipalotilanteessa nopeuttamaan ja tehostamaan pelastus- ja sammutustyötä.

Älykkäällä rakennuksella tarkoitetaan rakennusta, joka tarjoaa omistajalleen, haltijalleen ja käyttäjälleen joustavan, tehokkaan, miellyttävän ja turvallisen ympäristön integroitujen teknologisten rakennusautomaatio-, tietoliikenne- ja ohjausjärjestelmien avulla [1]. Perinteisiin rakennuksiin verrattuna älykkäissä rakennuksissa voidaan talotekniikka- ja kiinteistöinformaatiojärjestelmien avulla pienentää energiankulutusta, vähentää ylläpito- ja korjauskustannuksia, tarjota parempia turvallisuuspalveluita, helpottaa tilojen suunnittelua ja parantaa rakennuksen käyttäjien tyytyväisyyttä. Älykkäät rakennukset ovat helpommin sopeutettavissa käyttötarkoituksen muutoksiin ja teknologian edistysaskeliin. Lisäksi ne voivat tarjota käyttäjilleen turvallisemman, terveellisemmän ja miellyttävämmän asuin- tai työympäristön [2].

Palonilmaisu ja siihen liittyvät turvallisuusjärjestelmät ovat olennainen osa älykkäitä rakennuksia. Älykkäät järjestelmät mahdollistavat rakennusten palontorjunnan tehokkaasti ja taloudellisesti. Uusien ilmaisimien avulla tulipalo voidaan havaita varhaisessa vaiheessa ja luotettavasti. Langattomat järjestelmät vähentävät kaapeloinnin tarvetta. Kehittyneiden järjestelmien avulla voidaan toteuttaa automaattinen sammutus, savunpoisto ja ilmanvaihto

sekä kiinteistön oma onnettomuustilanteiden hallinta. Palokunnan sammutus- ja pelastussuunnitelma on tehtävissä jo matkalla kohteeseen kiinteistöstä paloautoon saatavan informaation pohjalta. Nämä mahdollisuudet luovat uusia tapoja paloturvallisuuden varmistamiseen ja uusia markkinoita palonilmaisui-, hälytys- ja sammutusjärjestelmille.

PALONILMAISU

Tulipalon havaitseminen voi perustua lämpötilaan tai sen nousunopeuteen, säteilyyn, kaasuihin tai savuhiukkasiin, sekä edellä mainittujen ilmiöiden yhdistelmiin. Koska palon syttymiskohtaa ei voida ennalta tietää, on palon havaitsemisessa ja palo ilmoittimen suunnittelussa huomioitava edellä mainittujen ”fysikaalisten viestien” tuotto, niiden kulkeutuminen havainnointikohtaan ja havaitsijan eli ilmaisimen toimintaominaisuudet.

Palo ilmoitinjärjestelmät

Suomen markkinoilla olevat eritasoiset palo ilmoittimet voidaan ryhmitellä palonilmaisuo minaisuksiensa mukaisesti kuvan 1 esittämällä tavalla [3]. Teknisesti kehittyneimpiä ovat aktiiviset ohjelmoitavat ja analysoivat palo ilmoittimet, joissa järjestelmän komponentit sisältävät valmistajakohtaisia ohjelmistoja. Järjestelmissä on monipuoliset asettelu- ja säätömahdollisuudet, joiden avulla pyritään tarkkaan vasteeseen palotilanteessa ja erheellisten palohälytysten välttämiseen. Tällaiset palo ilmoitinjärjestelmät ovat helposti liitettävissä graafisiin käyttöliittymiin, valvontagrafiikkaan ja integroituihin järjestelmiin.



Kuva 1. Palo ilmoittimet ryhmiteltyinä palonilmaisuo minaisuusominaisuuksien perusteella.

Merkittäviä kehitysaskelaita palonilmaisussa ovat mm. monikriteeri- ja yhdistelmäilmaisimet, langattomat palo ilmoittimet sekä erilaiset signaalinkäsittelytekniikat. Tulevaisuudessa myös tietokonenäköjärjestelmiä voitaneen hyödyntää palonilmaisussa. Uusi ilmaisinteknologia on keskeisessä asemassa älykkäissä rakennuksissa niin talotekniikan kuin paloturvallisuudenkin kannalta. Uuden sukupolven laitteistoilta odotetaan kykyä ”oppia” ympäristöään havainnoiden ja muuttaa toimintaansa sen mukaisesti. Aktiivisten ohjelmoitavien ja analysoivien palo ilmoittimien keskeinen ominaisuus onkin kyky verrata ympäristössä tapahtuvia muutoksia

ilmaisimen muistissa oleviin algoritmeihin, jotka mallintavat erilaisten tulipalojen käyttäytymistä.

Paloilmoitinlaitteistojen luotettavuus

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastointijärjestelmä PRONTO:n mukaan hätäkeskukset vastaanottivat vuonna 2005 automaattisista paloilmoittimista yli 19000 hälytystä. Näistä 98 % oli erheellisiä hälytyksiä eli tilanteita, joissa ei ollut tarvetta sammutus- tai pelastustoimiin. Sisäasiainministeriön pelastusosasto on asettanut vuoden 2007 loppuun jatkuvan hankkeen erheellisten paloilmoitusten vähentämiseksi.

Tavallisia syitä erheellisiin paloilmoituksiin ovat väärin valitut tai sijoitetut ilmaisimet, asennusvirheet ja puutteellinen ylläpito. Ilmaisimien valinnassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kohteen olosuhteisiin ja käyttötarkoitukseen. Merkittävä osa erheellisistä ilmoituksista johtuu käytössä olevasta konventionaalista palonilmaisutekniikasta, jossa ei ole säätö- ja asettelumahdollisuuksia. Laitekannan uusiutuessa konventionaaliset ilmaisimet korvautuvat kehittyneemmällä laitteistoilla, jotka pystyvät paremmin erottamaan häiriötekijät todellisista palotilanteista esimerkiksi monikriteeri- ja yhdistelmäilmaisintekniikan sekä signaalianalyysin avulla. Tämä johtanee erheellisten ilmoitusten vähenemiseen, mutta muutos tapahtuu vähitellen.

Erheellisten paloilmoitusten määrää ja paloilmoitinlaitteistojen luotettavuutta tarkasteltaessa on huomioitava, että kaikki erheelliset ilmoitukset eivät johdu paloilmaisimista, vaan merkittävä osa niistä on seurausta ihmisen toiminnasta. Jos esimerkiksi ilmaisimien tilapäistä irtikytkentää kiinteistön korjaustöiden aikana ei tehdä, tulityöt aiheuttavat tarpeettoman hälytyksen. Tällaisten virhetilanteiden vähentämisessä korostuu kiinteistön vastuuhenkilöiden asiantuntemus ja vastuullinen toiminta.

INTEGROIDUT JÄRJESTELMÄT

Paloilmoittimen tulee olla itsenäinen järjestelmä, joten nyrkkisääntönä on, että paloilmoitin voi ohjata muita järjestelmiä mutta ne eivät voi ohjata paloilmoitinta. Tarkoitus on, että paloilmoittimeen liitettävät ohjaukset eivät saa vaarantaa paloilmoittimen toimintaa. Oikein toteutettuina paloilmoitin- ja rakennusautomaatiojärjestelmien integroinnilla on kuitenkin saavutettavissa monia taloudellisia ja toiminnallisia etuja. Näitä ovat mm. keskitetty pääsy rakennusinformaatioon, helpompi kunnossapitotoiminta, antureista saatavan tiedon jakaminen, savunpoiston hallinta, tieto ihmisten paikantamiseksi hätätilanteessa ja edellytysten luominen uudelle toimivuudelle ja turvallisuudelle parantavalle teknologialle [4].

Eurooppalainen sähkötekniikan standardoinnin komitea CENELEC on laatinut teknisen spesifikaation CLC/TS 50398 [5], joka kuvaa yhdistettyjen ja integroitujen hälytysjärjestelmien yleisiä vaatimuksia ja erityyppisiä laitteistokokoonpanoja. Tekninen spesifikaatio on suomennettu ja julkaistu SFS-standardina tunnuksella SFS-CLC/TS 50398. Standardia sovelletaan toisten järjestelmien kanssa yhdistettävälle ja integroitavalle hälytysjärjestelmille. Siinä määritetään integraatiosääntöihin liittyvät vaatimukset ja annetaan lisätietoja yhdistettyjen ja integroitujen järjestelmien alustavalle suunnittelulle, asennuksen suunnittelulle, asennukselle, käyttöönotolle, käytölle ja ylläpidolle. Tarkoituksena on täydentää hälytyssovelluksiin liittyviä yksittäisiä standardeja ja selvittää ristiriitaisia kohtia.

Paloilmoitinjärjestelmän integrointi muihin järjestelmiin

Paloilmoitinjärjestelmällä on toiminnallisia yhteyksiä muihin paloturvallisuuteen liittyviin järjestelmiin, joten näiden järjestelmien yhteentoimivuus ja integrointi on erityisen tarkoituksenmukaista. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi savunpoisto- ja sammutusjärjestelmät, poistumisopasteet ja -kuulutukset sekä palo-ovien, lukitusten ja hissien ohjaukset. Oikein toteutettuna paloilmoitinjärjestelmän, automaattisen sammutusjärjestelmän ja savunpoiston yhdistelmällä saadaan ihmiset turvaan savunmuodostukselta, pienennetään omaisuuden savuvahinkoja ja saadaan aikaan riittävän tehokas alkusammutus, jotta pelastustoimelle taataan onnistumisen mahdollisuudet tulipalon sammutuksessa. Paloilmoitinjärjestelmä voi palohälytyksen tullessa automaattisesti pysäyttää ilmastointijärjestelmän savun leviämisen vähentämiseksi ja sulkea palo-ovet palon etenemisen hidastamiseksi. Hissit voidaan ohjata halutulle tasolle ja sulkea pois käytöstä. Paloilmoitinjärjestelmä voi aktivoida myös poistumisopasteet, -valaistuksen ja -kuulutukset.

Paloilmaisinjärjestelmiä on jo pitkään integroitu ilmanvaihtojärjestelmien puhaltimien ja peltien ohjauksen kanssa savun leviämisen estämiseksi ja savunpoiston edistämiseksi. Nykyaikaiset muuttuvia ilmapirtauksia käyttävät LVI-järjestelmät vaativat kehittyneitä säätöalgoritmeja. Savun hallinta tällaisissa LVI-järjestelmissä ylittää tavallisten paloilmoitinjärjestelmien suorituskyvyn. Siksi paloturvallisuusjärjestelmän tulee siirtää LVI-järjestelmä savunpoistotoimintoon, jossa LVI-järjestelmä ohjaa laitteita tarkoituksenmukaisesti [4]. Tulipalon havaitsemista varten on kehitetty ilmaisimia, jotka tunnistavat tulipalossa syntyviä yhdisteitä. Tällaiset ilmaisimet olisivat helposti integroitavissa LVI-järjestelmiin. Saman informaation käyttö useammassa järjestelmässä tekee uuden ilmaisinteknologian hyödyntämisestä kustannustehokkaampaa.

Paloturvallisuusmääräysten mukaan rakennuksen uloskäytävien ja niihin johtavien ovien tulee olla hätätilanteessa avattavissa poistumissuuntaan ilman avainta. Henkilöturvallisuuden kannalta kiinteistöjen kulunohjauksessa keskeistä on varmistaa, että kulunohjausjärjestelmä ei palo- tai muussa onnettomuustilanteessa vaikeuta ja hidasta poistumista. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että palohälytyksen tullessa kulunohjausjärjestelmä avaa tiettyjen ovien lukituksen, jotta niitä voidaan käyttää poistumisteinä. Turvallisen hätäpoistumisen varmistavaa lukituksenohjausta suunniteltaessa on huomioitava myös väärinkäytösten riski. Rakennukseen epärehellisessä tarkoituksessa tunkeutuva henkilö voi esimerkiksi aiheuttaa palohälytyksen saadakseen avoimen kulkureitin, anastaa tavoittelemansa tavaran tai dokumentin ja poistua sitten rakennuksesta muiden mukana. Poistumisturvallisuuden ja kulunohjauksen tarkoituksenmukainen yhteensovittaminen edellyttää siten kohdekohtaisten tarpeiden tarkkaa selvitystä sekä huolellista lukituksen suunnittelua ja toteutusta.

Monissa rakennuksissa kulunvalvonnasta on saatavissa tieto ihmisten sijainnista. Tämän tiedon tuominen paloturvallisuusjärjestelmän käyttöön olisi hyödyllistä hätätilanteessa. Pelastushenkilöstö osaisi tällöin etsiä evakuoitavia oikeista paikoista ja toisaalta välttää olosuhteiltaan vaarallisia alueita, joissa pelastettavia ei ole. On kuitenkin huomattava tähän järjestelyyn liittyvät epävarmuustekijät, koska hätätilanteessa ihmiset eivät välttämättä avaa ovia kulunvalvontainformaatiota tuottavalla tavalla.

Rikoksantorjunnalla on huomattava merkitys tuhopolttojen ehkäisyssä. Yhdistämällä kulunvalvonta, lukitukset, liikeilmaisimet ja murtohälyttimet paloilmoitinjärjestelmään voidaan

edesauttaa vaativien kohteiden tehokasta suojausta. Murtoilmaisimien liittäminen paloilmoitusjärjestelmään ei kuitenkaan saa johtaa sellaiseen tilanteeseen, että murtotilanteessa paikalle hälytetään poliisin sijasta pelastuslaitos. Tehokkaan suojauksen seurauksena ei saa olla virheellisen tapahtumatiedon välittyminen viranomaisille.

Turvallisuuden varmistaminen integroinnissa

Koska paloilmoitinjärjestelmien luotettavuus vaikuttaa keskeisesti ihmisten turvallisuuteen, niiden häiriötön ja tarkoituksenmukainen toiminta on varmistettava myös siinä tapauksessa, että ne integroidaan muiden rakennusautomaatiojärjestelmien kanssa. Ensiarvoisen tärkeätä on, että paloturvallisuuteen liittyvät järjestelmät toimivat luotettavana kokonaisuutena hätätilanteessa. Lisäksi muiden järjestelmien vikatilanteiden aiheuttamat häiriöt paloilmoitinjärjestelmään on estettävä. Paloturvallisuusjärjestelmien ja erilaisten talo- ja turvatekniikkajärjestelmien integroinnissa tulee huomioida erityisesti hätäkeskuksiin liitettyjen paloilmittimien laitteistot ja ohjaukset.

Kaikkien rakennusautomaatiosovellusten toteuttaminen yhtenä täysin integroituna järjestelmänä on epäkäytännöllistä ja aiheuttaa riskejä, joita ei turvallisuuteen liittyvissä järjestelmissä voida hyväksyä. Tällaisessa järjestelmässä esiintyvä vika voisi helposti vaarantaa esimerkiksi paloilmittimen elintärkeät toiminnot [6].

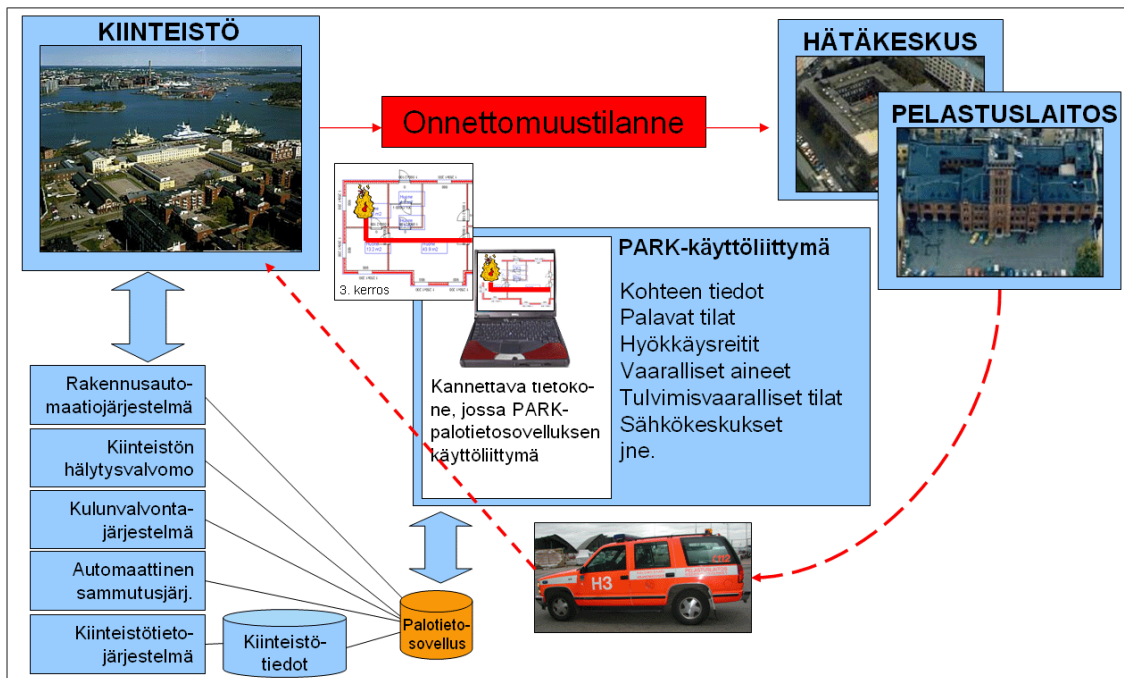
Erilaisten järjestelmien integrointia toteutettaessa vaarana on puutteellinen yhteistyö ja tiedonkulku projektin eri vaiheissa rakennuttajan, urakoitsijan, laitetoimittajien ja suunnittelijoiden välillä. Luotettavan ja käyttötarkoituksenmukaisen integroidun järjestelmän toteuttamisessa välttämätöntä onkin projektin eri osapuolten toimiva ja vastuullinen yhteistyö, joka alkaa jo suunnitteluvaiheessa paljon ennen laitteiston asennusta ja käyttöönottoa. Integroiduissa järjestelmissä korostuu myös asianmukaisen kunnossapidon ja huollon merkitys. Järjestelmien kehittyessä tulee entistä tarkemmin varmistaa ylläpito-, huolto- ja korjaushenkilöstön osaaminen. Kehittyneiden laitteistojen ja järjestelmien toteuttaminen ei vastaa tarkoitustaan, jos taidot kunnossapitoon kohteessa ovat riittämättömät.

KIINTEISTÖINFORMAATION HYÖDYNTÄMISMAHDOLLISUUDET

Kiinteistötieto- ja rakennusautomaatiojärjestelmät sisältävät suuren määrän rakennuksen tilaa kuvaavaa informaatiota, joka olisi hyödyllistä pelastushenkilöstölle tulipalon tai muun hätätilanteen sattuessa. Tämän tiedon käyttöön saaminen, parhaassa tapauksessa jo matkalla kohteeseen, voisi tehostaa ja nopeuttaa pelastus- ja sammutustoimia ja siten parantaa henkilöturvallisuutta ja pienentää vahinkoja.

Pelastusajoneuvoon raportoiva kiinteistö

Esimerkkinä kiinteistöinformaation käytöstä paloturvallisuuden parantamisessa ja palovahinkojen pienentämisessä on kuvassa 2 esitetty pelastusajoneuvoon raportoiva kiinteistö (PARK). Keskeisenä ajatuksena on, että tulipalotilanteessa PARK-järjestelmä raportoi johtoautoon pelastustilanteesta tarvittavaa ajantasaista ja ehdottoman luotettavaa tietoa palavasta kiinteistöstä.



Kuva 2. Pelastusautoon raportoiva kiinteistö (PARK).

PARK-järjestelmä yhdistää ajantasaiset kiinteistötiedot, palohälytyksen ja tulipalotilanteen kannalta keskeisten teknisten järjestelmien tiedot tilanteeseen liittyväksi täsmäraportiksi ja siirtää tiedon liikkuvaan pelastusautoon. Raportoitavaa tietoa ovat mm. tulipalon syttymispaikka, palavat tilat ja laenneet paloryhmät/paloilmaisimet, ajan tasalla oleva lähialueen kartta pelastusteineen ja hyökkäysreitteineen, vaarallisten aineiden sijainnit, tulvimisvaaralliset tilat, hengenvaarallisia tilanteita mahdollisesti aiheuttavien sähkökeskusten ja muuntajien sijainnit, suojeltavat tilat, hissit ja kuilut, palo-osastot, laenneet sammutussilmukat, ilmanvaihdon ja muiden teknisten järjestelmien tilatiedot ja vaikutusalueet, savunpoistovyöhykkeet, paikantamiskaaviot, paloilmoitinkeskuksen sekä tärkeimpien sulkujen ja kytkimien sijainnit ja keskeisten toimijoiden yhteystiedot.

Palon kehittymisen ennustaminen

Erilaisia suureita mittaavien antureiden käyttö kiinteistöissä tarjoaa mahdollisuuden paitsi tulipalon havaitsemiseen myös tulipalotilanteen analysointiin ja palon kehittymisen ennustamiseen. Yhdysvalloissa on kehitetty malli, joka käyttää lämpö- tai savuilmaisimien antamia signaaleja palotehon laskentaan ja ennustaa sen perusteella savukerroksen muodostumisen ja lämpötilakehityksen vyöhykemallia käyttäen. Saatua tietoa voidaan käyttää tilojen olosuhteiden kuten rajoitetun näkyvyyden ja lieskahdusriskin arviointiin [7, 8].

Käyttäjä syöttää malliin rakennustiedon (huoneiden, käytävien ja muiden tilojen muodon ja sijoittelun sekä aukkojen lukumäärän, sijainnin, koon ja tyypin) sekä ilmaisimien sijainnin, tyypin, kalibrointitiedot ja asetusarvot. Tämän jälkeen malli alkaa kerätä ja tallentaa tietoa rakennuksen olosuhteista. Se valvoo ilmaisimia jatkuvasti etsien viitteitä ilmaisinvioista ja mahdollisista riski- tai palotilanteista. Jos malli tunnistaa mahdollisesti tulipalosta aiheutuvan signaalin, se toteuttaa vikahälytystarkistuksen perustuen muiden lähialueella olevien ilmaisimien signaaleihin. Jos signaali osoittautuu tulipalosta johtuvaksi, malli arvioi palon koon ja sijainnin,

ennustaa palon kasvun ja leviämisen sekä tunnistaa mahdolliset paloon liittyvät riskit palotilassa ja ympäröivissä tiloissa.

TALOTEKNIikka JA PALOTURVALLISUUS: TULEVAISUUDENNÄKYMÄT

Tulevaisuudennäkymien kartoittamiseksi hankkeessa laadittiin kysely talo- ja turvatekniikan hyödyntämisestä paloturvallisuuden edistämiseksi. Kyselyn aihepiireinä olivat kiinteistöinformaation hyödyntäminen paloturvallisuuden edistämiseksi sekä paloturvallisuusjärjestelmien ja talo- ja turvatekniikkajärjestelmien integrointi. Kysely lähetettiin sähköpostitse 62 palo- ja talotekniikan asiantuntijalle. Vastauksia saatiin 10. Alhaisesta vastausprosentista (16 %) huolimatta vastauksista voitiin muodostaa kuva alan nykytasosta ja kehitystarpeista. Seuraavat kappaleet perustuvat kyselyyn saatuihin vastauksiin, asiantuntijahaastatteluihin ja kirjallisuuteen.

Anturi- ja ilmaisintekniikka

Uusi anturi- ja ilmaisinteknologia on keskeisessä asemassa älykkäissä rakennuksissa niin talotekniikan kuin paloturvallisuudenkin kannalta. Useita ilmaisimia käsittävien kokonaisuuksien avulla rakennus voi toimia reagoiden olosuhteisiin ja jopa käyttäjiin. Tarvittava suuri ilmaisimäärä lisää kuitenkin kustannuksia ja asettaa haasteita niistä saatavan tiedon hallinnalle ja hyödyntämiselle. Kustannustehokkaat ilmaisimet ovatkin keskeinen teknologian kehittämiskohde älykkäiden rakennusten kannalta. Monitoroitavia suureita tai ilmiöitä voidaan usein kuitenkin käyttää useampaan kuin yhteen tarkoitukseen, mikä parantaa kustannustehokkuutta.

Langattomat paloilmalaisimet mahdollistavat helposti muunneltavan paloilmoinjärjestelmän toteuttamisen. Langaton järjestelmä on nopeampi ja halvempi asentaa kuin kaapelointia edellyttävä järjestelmä. Muutostyöt rakennuksen käyttötarkoituksen tai muiden olosuhteiden muuttuessa on helpompi toteuttaa. Erityisen merkittävä etu kaapeloinnin tarpeettomuus on historiallisissa ja muissa arvokohteissa, joissa pintoja vaurioittava tai rumentava kaapelointi on poissuljettu. Koska langattomat paloilmaitimet ovat paristokäyttöisiä, on järjestelmän toimintavarmuuden vuoksi kiinnitettävä erityistä huomiota paristojen kunnossapitoon.

Kiinteistötiedon käyttö

Paikantamiskaavioiden ja pelastussuunnitelman laatiminen suoraan kiinteistön pohjakuvista pienentää työmäärää ja auttaa virheiden minimoinnissa. Virhemahdollisuudet vähenevät edelleen integroidussa järjestelmässä, jossa paikantamiskaaviot ja talotekniikkakuvat voidaan päivittää samanaikaisesti ja samansisältöisesti.

Kiinteistötiedon laaja käyttö pelastus- ja sammutustyön suunnittelussa ja toteutuksessa tarjoaa mahdollisuuden paloturvallisuuden parantamiseen ja palovahinkojen pienentämiseen. Esimerkkinä tästä on pelastusajoneuvon raportoiva kiinteistö (PARK). PARK-järjestelmän käytännön hyödyntäminen ja yleistyminen edellyttää kuitenkin palotietokannan sisällön tarkkaa määrittelyä, laadintaohjeistusta ja ajan myötä myös standardointia.

Etäyhteyksiä ja langattomia verkkoja hyödyntämällä erilaisten järjestelmien tuottama tieto saadaan halutussa muodossa haluttuun paikkaan. Nopea ja luotettava tiedonkulku helpottaa vahinkotilanteisiin varautumista ja niissä toimimista.

Kiinteistö- ja palotietokantojen määrittely ja kokoaminen mahdollistaa myös kiinteistön omistajille ja muille vastuuhenkilöille suunnatut työkalut helpottamaan erilaisten huolehtimisvelvollisuuksien täyttämistä. Kun tietokanta ja sen ylläpitojärjestelmä on luotu, kiinteistötieto on hyödynnettävissä rakennuksen koko elinkaaren ajan esimerkiksi kunnossapidon ja viranomaistarkastusten tarpeisiin.

Järjestelmäintegraatio

Järjestelmien integraatiokehitys luo edellytyksiä uudelle toimivuutta ja turvallisuutta parantavalle teknologialle mahdollistamalla keskitetyn pääsyn rakennusinformaatioon. Integraatio helpottaa talo- ja turvatekniikkajärjestelmien toteutusta ja käyttöä. Jos eri sovelluksiin tarkoitetut järjestelmät ovat rajapinnoiltaan yhteensopivia, järjestelmien muodostama kokonaisuus on helposti laajennettavissa ja muutettavissa tarpeiden mukaisesti. Optimaalisessa tapauksessa kiinteistönomistaja voi valita joko kokonaisratkaisun yhdeltä valmistajalta tai yhdistelmän eri valmistajien yhteentoimivista järjestelmistä. Järjestelmien käyttäjän työtä integraatio helpottaa huomattavasti: useiden erilaisten käyttöliittymien opetteluun sijasta riittää perehtyminen yhteen käyttöliittymään, jolla voi hallita kaikkia järjestelmiä.

Integraatio parantaa turvallisuutta, kun kaikki järjestelmät toimivat tarkoituksenmukaisesti tulipalossa ja muissa poikkeustilanteissa. Palohälytyksen tullessa integroitu järjestelmä voi ohjata automaattista sammutusta, savunpoistoa, ilmastointia, lukituksia, hissejä, poistumisopastusta, varavalaistusta, kuulutuksia jne. Näin saavutetaan etuja tulipalon kriittisillä alkuminuuteilla. Integraatio mahdollistaa myös kiinteistön kaikkien poikkeamien raportoinnin turvajärjestelmien arvioitaviksi. Tämä voi edesauttaa esimerkiksi nopeassa tulipalon havaitsemisessa, erheellisten paloilmoitusten vähentämisessä ja tuhopolttojen ehkäisyssä.

Kiinteistösektorin intressiryhmien lisääntynyt tiedontarve edesauttaa järjestelmäintegraation yleistymistä. Toinen merkittävä tekijä integraatiokehityksen edistämiseksi olisi kiinteistöjen omistajien ja loppukäyttäjien vaatimus järjestelmien yhteentoimivuudesta. Integraatiosta heille tarjoutuvia etuja ei nykyisin kuitenkaan riittävästi tiedosteta tai niitä ei osata arvostaa. Kiinteistönomistajien kannalta edistyksellinen talo- ja turvatekniikka vähentää kiinteistön turvallisuusriskitekijöihin liittyviä uhkia ja siten edistää kiinteistön arvon säilymistä. Loppukäyttäjille järjestelmäintegraatio tarjoaa turvallisemman, terveellisemmän ja miellyttävämmän asuin- tai työympäristön. Näitä asioita on käytännössä vaikea arvioida ostettavan tai vuokrattavan kiinteistön valintatilanteessa, koska rakennusten turvallisuus- tai muuta tasoluokitusjärjestelmää ei ole. Tällaisten järjestelmien luomiselle olisi tarvetta.

Integroitujen järjestelmien kannattava toteuttaminen edellyttää riittävää kysyntää. Vaikka edistyneen rakennusautomaation tarjoamat edut ovat yleisesti tiedossa, asiakkaat eivät aina ole valmiita maksamaan lisähintaa kehittyneemmistä järjestelmistä. Järjestelmäintegraatiota hidastavat myös suljettuihin erillisjärjestelmiin liittyvät kaupalliset intressit. Keskinäinen kilpailu ja useiden laite- ja järjestelmätoimittajien erilaiset näkemykset vaikeuttavat eri toimijoiden osaamisen yhdistämistä.

Suurimmat uhat järjestelmäintegraation kehitykselle ja yleistymiselle liittyvät integroitujen järjestelmien monimutkaisuuteen. Koska integroitu järjestelmä sisältää suuren määrän erilaisia komponentteja ja niiden tuottamaa informaatiota, kokonaisuus saattaa olla kohtuuttoman monimutkainen toteutettavaksi, hallittavaksi ja ylläpidettäväksi. Tuotettua tietoa ei välttämättä edelleenkään hyödynnetä täysipainoisesti. Käyttöliittymän näkymät saattavat sisältää liikaa informaatiota, josta osa on käyttäjälle tarpeetonta ja häiritsevää. Ääritapauksessa huonosti toteutetuista integroiduista järjestelmistä voisi tulla yksi uusi syy erheellisiin hälytyksiin. Integroitujen järjestelmien käyttö asettaa uudenlaisia vaatimuksia myös huolto-, ylläpito- ja korjaushenkilöstön ammattitaidolle. Kynnys perinteisten toimintamallien muuttamiseen on yleensä korkea, joten kehitystavoitteiden tulee olla realistisia.

Hyvin toimivien integroitujen järjestelmien toteuttaminen edellyttää laajaa asiantuntemusta, monipuolista osaamista ja vastuullista toimintaa. Useiden laite- ja järjestelmätoimittajien yhteishankkeisiin on löydettävä taho, joka ottaa kokonaisvastuun integraation suunnittelusta ja toteutuksesta muiden ollessa vastuussa oman osuutensa tarkoituksenmukaisesta toiminnasta.

Yhteiskunnalliset tekijät

Mahdollisuuksia talo- ja turvatekniikalle paloturvallisuuden edistämisessä tarjoaa yleinen turvallisuuskulttuurin korostuminen yritysmaailmassa. Yritykset haluavat kasvavassa määrin suojata aineellista ja aineetonta omaisuuttaan ja yrityskuvaansa erilaisilta uhkatekijöiltä mukaan lukien tulipalot.

Viime vuosina tapahtuneet muutokset kiinteistöjen omistuksessa ja käytössä voivat olla uhka rakennusten yleiselle turvallisuudelle. Ammattimainen kiinteistöjen omistus, vuokrasuhteeseen perustuva tilojen käyttö ja toimintojen ulkoistaminen saattavat johtaa vastuun hämärtymiseen ja pahimmillaan välinpitämättömyyden lisääntymiseen. Keskeisiä asioita turvallisuuden varmistamiseksi sekä normaalikäytössä että poikkeustilanteissa ovat vastuiden selkeä määrittely, riittävä tiedottaminen ja vastuuhenkilöiden koulutus.

Ajantasainen lainsäädäntö ja standardointityö voivat tukea talo- ja turvatekniikkajärjestelmien kehitystä. Erityisesti järjestelmäintegraation kehityksen hidasteena on nykyisin hyväksyntä-kriteerien ja standardien puute ja alueellinen vaihtelevuus. Viranomaisilta kaivataan yleispätevää ohjeistusta järjestelmille asetettavista vaatimuksista ja hyväksyntämenettelyistä.

1.2.2007 voimaan tulleessa laissa pelastustoimen laitteista (10/2007) säädetään pelastustoimen laitteille asetettavista vaatimuksista sekä vaatimuksenmukaisuuden osoittamisesta ja valvonnasta. Lailla säädetään lisäksi eräiden valvonta- ja hälytysjärjestelmien toimivuudelle ja tekniselle yhteensopivuudelle asetettavista vaatimuksista. Valvontaa varten on vaatimustenmukaisuuden arviointia suorittavia arviointilaitoksia sekä rakennukseen asennettavien palonilmaisulaitteistojen ja automaattisten sammutuslaitteistojen tarkastuksia suorittavia tarkastuslaitoksia. Turvatekniikan keskus säädetään lain noudattamista valvovaksi yleiseksi valvontaviranomaiseksi. Osa lakia täydentävistä asetuksista on valmisteilla. Tulevissa asetuksissa tulisi ottaa huomioon järjestelmäintegraation ja muihin kehityssuuntiin liittyvät asiat ainakin siten, että tekniikan kehityksen ja lainsäädännön välille ei muodostu ristiriitaa.

YHTEENVETO

VTT:n toteuttamassa Talo- ja turvatekniikka tulipalotilanteessa: nykytilanne ja tarvekartoitus – projektissa kartoitettiin paloturvallisuuden huomiointia älykkäissä talotekniikka- ja kiinteistöinformaatiojärjestelmissä. Työssä tarkasteltiin nykytilanteen lisäksi tulevaisuuden kehitystarpeita ja –mahdollisuuksia. Projektin loppuraportti on saatavilla internetistä VTT:n sivuilta, http://www.vtt.fi/palvelut/all/all_1/julkaisusarjat.jsp .

KIITOKSET

Hankkeen rahoittivat Sisäasiainministeriö, Oy Esmi Ab, TAC Atmostech ja VTT. Kiitän hankkeen ohjausryhmän jäseniä aktiivisesta osallistumisesta, haastattelemiani palo- ja talotekniikan asiantuntijoita sekä Talo- ja turvatekniikan hyödyntäminen paloturvallisuuden edistämisessä –kyselyyn vastanneita.

LÄHDELUETTELO

1. Technology roadmap for intelligent buildings. [Ottawa]: Continental Automated Building Association CABA, 2002. 66 s.
2. Liu, Z., Makar, J. & Kim, A. K. Development of fire detection systems in the intelligent building. Ottawa: National Reserach Council of Canada, 2001. 14 s. (NRCC-44226.)
3. Paloilmoitinjärjestelmät. Espoo. Sähkötieto ry, 2004. 232 s. (ST-käsikirja 10.)
4. Bushby, S. T. Integrating fire alarm systems with building automation and control systems. Fire Protection Engineering, 2001. No. 11, s. 5-11.
5. CLC/TS 50398. Alarm systems. Combined and integrated alarm systems. General requirements. Brussels: European Committee for Electrotechnical Standardization, 24.1.2005. 38 s.
6. Davies, R. Integration – is it practical or desirable? Fire Safety Engineering, 2005. Vol. 12, No. 8, s. 26-28.
7. Davis, W. D. & Forney, G. P. A sensor-driven inverse zone fire model. Proceedings of Research and Practice: Bridging the Gap – Fire Suppression and Detection Research Application Symposium. Orlando, FL, USA, 23-25 February, 2000. Fire Protection Research Foundation, 2000. S. 204-211.
8. Davis, W. D., Cleary, T., Donnelly, M. & Hellerman, S. Using sensor signals to analyze fires. Proceedings of Research and Practice: Bridging the Gap – Fire Suppression and Detection Research Application Symposium. Orlando, FL, USA, 23-25 January, 2002. Fire Protection Research Foundation, 2002. S. 205-224.