Eila Saarinen

PUHTAASTI PUHDASTILASTA

Asiakaskunnassamme puhdastilojen tarve on kasvussa. Olemme AX-Suunnittelussa toimineet konsultteina ja LVIA- suunnittelijoina mm. lääketeollisuuden, biotekniikan ja leipomojen puhdastilaprojekteissa. Olimme vuonna 1998 toteuttamassa Tekesin toimeksiannosta puhdastila-alan tutkimusohjelman tarveselvitystä.

Puhdastila on valvottu tila

Puhdastilalla tarkoitetaan tilaa, jossa ilman hiukkaspitoisuutta ja tilan olosuhteita (lämpötila, kosteus, paine-ero ympäröiviin tiloihin) valvotaan jatkuvasti. Hiukkaskoot, joista ollaan kiinnostuneita, ovat hyvin pieniä, paljaalla silmällä näkymättömiä 0,1...5 µm (1 µm=0,001 mm).

Puhdastilan hiukkaspitoisuus saadaan halutulle tasolle tehokkaan ilmastoinnin avulla. Ilmanvaihtokertoimet voivat vaihdella alempien luokkien n. 20 1/h aina puhtaampien luokkien useampi 100–kertaisiin ilmanvaihtokertoimiin. Tuloilmasta suodatetaan pois moniportaisella suodatuksella, viimeisenä suodattimena esim. HEPA (High Efficiency Particulate Air filter)- suodatin, jolla poistetaan lähes kaikki 0,3 µm:ä suuremmat partikkelit (erotusaste väh. 99,97%). ULPA: lla päästään tätäkin parempiin erotusasteisiin. Tuloilma jaetaan puhdastilaan katossa olevien HEPA- suodattimien kautta ja poisto tapahtuu joko rei'itetyn lattian tai seinillä hyvin lähelle lattianrajaa sijaitsevien säleikköjen kautta. Suuren yhdensuuntaisen ilmavirran (katosta lattiaan) mukana tilassa olevat partikkelit huuhtoutuvat pois työskentelyalueelta. Yleensä puhdastilan tuloilma on suurimmaksi osaksi kierrätettyä, vain 10-15 % otetaan uutta ns. make-up-ilmaa. Poikkeuksena tästä ovat esim. puhdastilat, joissa käsitellään hormoneja. Niissä ei saa käyttää ilman kierrätystä.

Puhdastiloja tarvitaan entistä useammin

Lääke- ja elintarviketeollisuudessa viranomaismääräykset asettavat vaatimukset puhdastilalle. Muualla teollisuudessa saannon parantuminen puhtaustason kasvun mukana lisää puhdastilojen tarvetta.

Perinteisten puhdastilatekniikkaa käyttävien toimialojen, lääke- ja elektroniikkateollisuus, lisäksi puhdastilatekniikkaa tai siihen verrattavaa tekniikkaa voidaan käyttää monella muullakin toimialalla. Näistä esimerkkeinä mainittakoon pakkaus-, lasi- ja muoviteollisuus, korkeatasoisten pintakäsittelylinjojen käyttäjät, tutkimuslaboratoriot jne.

Lääketeollisuuden ja elektroniikkateollisuuden puhdastiloilla on erilaiset vaatimukset

Lääketeollisuudessa puhdastiloja tarvitaan steriilien tuotteiden valmistukseen. Steriilejä tuotteita ovat esim. injektionesteet, infuusionesteet ja silmätipat. Lääketeollisuudessa ollaan kiinnostuneita tuotteen mikrobiologisesta turvallisuudesta, joka vastaavasti asettaa vaatimuksia valmistusympäristön mikrobiologiselle tasolle. Ympäristön kokonaishiukkastasokin on sikäli tärkeä, että osa hiukkasista on aina elollisia eli mikrobeja. Ihmisestä irtoavista partikkeleista arvioidaan olevan noin 10 % mikrobeja.

Mikroelektroniikka- ja elektroniikkateollisuuden vaatimukset puhdastilojen suhteen poikkeavat elintarvike- ja lääketeollisuudesta siinä, että mikrobit eivät välttämättä ole yhtään sen haitallisempia kuin mitkä tahansa pölyhiukkaset. Suojaamattoman piirilevyn tai piikiekon pinnalla pienikin hiukkanen voi aiheuttaa ongelmia. Mikropiirien viivanleveyksien pienentyessä yhä pienemmät hiukkaset tulevat merkittäviksi. Tästä johtuen mikropiirien tuotannon puhdastiloissa hiukkaspitoisuutta saatetaan valvoa 0,1 µm:stä alkaen.

Mitä otettava huomioon puhdastilaprojektissa ?

Puhdastilaprojektissa onnistuminen vaatii monen asian huomioon ottamista. Puhdastilaa suunniteltaessa pitää muistaa ottaa ainakin seuraavat asiat huomioon:

- ilmastointi
  (määräytyy pitkälti puhdastilaluokasta)
- tilan olosuhdevaatimukset
- seinä-, katto- ja lattiarakenteet
- layout
- tuotantokoneet
  (sopivatko puhdastilaan, vaativatko toimiakseen tietyn puhtausluokan tilaa)
- työntekijät
  (määrä, soveltuvatko puhdastilatyöskentelyyn)
- valaistus
- käyttöhyödykkeet
  (vedet, paineilma, muut kaasut, jne.)
- viemäröinti
- jätehuolto
- puhdastilassa käytettävät tekstiilit
- puhdastilan kalusteet ja tarvikkeet
- siivous
- ilmastointi- ja tuotantokoneiden huolto
- palontorjunta
- staattinen sähkö
- melu ja tärinä
- henkilö- ja materiaalivirrat
- olosuhteiden valvonta
- koulutus

Puhdastilaprojektissa esisuunnittelulle on tärkeää varata riittävästi aikaa. Liika kiire on jätettävä pois .

Puhdastilakeskus -projekti meneillään

AX-Suunnittelu on käynnistänyt tuotekehitys/markkinatutkimusprojektin, jonka työnimenä kulkee Puhdastilakeskus. Projektissa verkotetaan eli kootaan yhteen puhdastila-alan eri alueiden asiantuntijoita niin, että puhdastila-alalta voidaan tarjota laaja-alainen osaamispaketti. Projektissa yhteistyökumppaneinamme ovat KojairTech Oy, Camfil Oy ja Perel Oy. Tekes on myös mukana hankkeessa.

Tekstin kirjoittaja puhdastila-asuun pukeutuneena