

Kestävän, eristetyn ja pakkasenkestävän boksen materiaalilista

1. Ulkokuori

- Materiaali: HDPE-levy (High-Density Polyethylene), UV-stabiloitu
- Paksuus: 4-6 mm
- Perusteet:
 - Erittäin iskunkestävä, kestää pakkasta -60 degC asti
 - Muotoiltavissa (aaltoileva pinta), helppo työstää
 - Ei vaadi maalausta tai pinnoitusta
 - Kevyt ja korroosionkestävä

2. Sisäkuori

- Materiaali: HDPE (2-3 mm) tai ABS-levy
- Perusteet:
 - Yhteensopiva ulkokuoren kanssa (HDPE)
 - ABS vaihtoehtona: helpompi taivuttaa ja liimata

3. Eristekerros (ulkokuoren ja sisäkuoren väliin)

- Materiaali: Solukumieriste (esim. Armaflex, Kaiflex)
- Paksuus: 6-10 mm
- Lisäkerros: Alumiinifolio tai heijastava kalvo (valmiina tai erikseen liimattava)
- Perusteet:
 - Hyvä lämpöeristys
 - Ei ime vettä, kestää pakkasta
 - Helppo muotoilla epätasaiseenkin pintaan

4. Jalkojen kiinnitys

- Sisälevy vahvikkeeksi: Alumiini tai HDPE-lappu (6 mm)
- Kiinnitys: M6/M8 ruostumattomat pultit + leveät prikät
- Vaihtoehto: Metalli-insertti tai kierreholkki HDPE:lle

5. Vesitiiviys ja sääsuoja

- Tiivisteet: EPDM- tai silikonitiiviste (luukku, liitokset)
- Tiivistysmateriaalit: Butyylitiiviste tai polymeeriliima (esim. Sikaflex 221)
- Huom: HDPE ei liimaannu helposti -> mekaaniset liitokset ensisijaisia

6. Ilmanpoisto (UA-haihduutin)

- Putki: Ø25-40 mm polypropeeni/PVC-putki
- Puhallin: IP-luokiteltu 5V/12V radiaalipuhallin (esim. Noctua, Sunon)
- Venttiili: Takaiskuventtiili tai kevyt magneettiluukku

7. Lisäkomponentit (tarpeen mukaan)

- Lämpötila- ja kosteussensori: SHT31, BME280, DHT22
- Ohjaus: Termostaatti (Inkbird ITC) tai mikrokontrolleri
- UA-elementti: Ultrasonic mist maker (16-20 mm piezo)
- Vedenkorkeustunnistin: Kapasitiivinen tai mekaaninen kytkin
- Lämpövastus haihdutukseen: Silikonimatto 12-24 V, 10-30 W

Yhteenveto:

Tällä yhdistelmällä saavutetaan:

- * Iskunkestävyys ja pakkasenkesto (HDPE/LLDPE)
- * Tehokas lämpö- ja säteilyeristys (solukumi + kalvo)
- * Mekaanisesti vahva rakenne myös jalkojen kohdalla
- * Pienet materiaalikustannukset ja helppo toteutus

- * Erinomainen suojaus kosteudelta, kylmyydeltä ja havaittavuudelta (IR)

Valmiilla toteutuksella boksi on huomaamaton, käytännössä lämpönäkymätön ja kestää vaativatkin olosuhteet ilman erityistä huoltoa.