

Mätsystem för den operativa temperaturen – test av hemtillverkade globtermometrar

En enkel hemtillverkad globtermometer gav samma resultat på den operativa temperaturen som en kommersiell avancerad globtermometer.

Den termiska klimatupplevelsen påverkas mest av lufttemperaturen som är enkel att mäta med en vanlig termometer. Men för att ta reda på hur temperaturen i ett rum upplevs räcker det inte med att enbart undersöka lufttemperaturen. Även om lufttemperaturen ligger på en komfortabel nivå så kan en kall yta i närheten få personen att känna att det är kyligt i rummet och på motsvarande sätt kan varma ytor eller solinstrålning få personen att känna sig varm trots att termometern visar en acceptabel nivå.

Hänsyn måste därför tas även till de omgivande ytornas strålningsvärme och en vanlig metod för att mäta strålningsbidraget vid klimatmätning är att använda globtermometern. En globtermometer är ett enkelt och praktiskt värdefullt instrumentet för att få ett fysiologiskt tillräckligt mått på den kombinerade effekten av lufttemperatur och strålningsvärme, vilket kallas för globtemperaturen. Globtermometern är konstruerad som är ett luftfyllt svartmålat klot med ett termoelement i mitten.

Luftrörelsen kan påverka människans upplevelse av temperaturen och då mäts den med hjälp av en lufthastighetsmätare. Med lufttemperaturen, globtemperaturen och lufthastigheten kan man räkna ut medelstrålningstemperaturen. Den operativa temperaturen i ett rum är en kombination av lufttemperaturen och medelstrålningstemperaturen i en specifik punkt. Den operativa temperaturen kan räknas med tre olika beräkningsmetoder.

I denna studie har en globtermometer med en lufthastighetsmätare och en lufttemperaturmätare från en känd tillverkare använts för att mäta den operativa temperaturen. Dessutom har sju hemtillverkade globtermometrar med externgivare som mäter lufttemperaturen använts för samma ändamål.

Huvudsyftet med studien var att testa mätnoggrannheten för hemmabyggda globtermometrar och se hur bra och pålitliga de är i jämförelse med en kommersiell globtermometer vid olika klimatförhållande, utrymmen, höjder och personbelastningar.

Dessutom har tre olika beräkningsmetoder för den operativa temperaturen jämförts med varandra för att se hur mycket de skiljer sig från varandra.

Mätningen utfördes vid tre olika tillfällen, två gånger i ett kontorsrum båda på vintern och på sommaren samt en mätning i ett klassrum på sommaren.

Bilden till höger visar de sju svarta hemtillverkade globtermometrarna och den stora kommersiella, i detta fall placerade centralt i ett kontorsrum på en sittande personshuvudhöjd framför ett fönster mot öster under maj månad.



Vid jämförelse av resultatet av den operativa temperaturen som är beräknad från de sju hemtillverkade globterna, gav de ett acceptabelt resultat som låg nära resultaten som den kommersiella avancerade utrustning gav. Skillnaden mellan de beräknade operativa temperaturerna

var på tiondels decimalnivå, vilket betyder att man kan använda en hemtillverkad globtermometer för att ta reda på den operativa temperaturen vid bedömning av inomhusklimat och kan förväntas ge ett acceptabelt noggrant resultat som komplement till kommersiella dyrare avancerade globtermometrar.

Författare: Ram Shiltagh, Examensarbete på Avdelningen för Installationsteknik, Civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad, Lunds Tekniska Högskola.