

Měření odvodu tepla u podlahovin

Zadání: Proveďte měření odvodu tepla daného vzorku podlahoviny a na základě dosažených výsledků klasifikujte podlahovinu z hlediska fyziologického vjemu.

Postup práce:

1. Seznámení se s normou DIN 52614 "Bestimmung der Wärmeableitung von Fussböden".

Podstatou zkoušky je stanovení odvodu tepla podlahovinou, který charakterizuje její fyziologický vjem (teplost, studenost), který je pociťován především nechráněnou nohou při jejich vzájemném dotyku. Na zkušební těleso připravené z daného vzorku hodnocené podlahoviny se položí foliový měřič tepelného toku (α -metr) a na něj zkušební topné těleso určité teploty. Vlivem tepelného toku, který protéká přes foliový měřič se v jeho systému termočlánků vytvoří termoelektrické napětí, které je úměrné hustotě tepelného toku. Z časového průběhu hustoty tepelného toku se potom stanoví hodnoty odvodu tepla měřeného zkušebního tělesa podlahoviny za 1 minutu (W_1) a za 10 minut (W_{10}). Odvod tepla je určen především vlastní stavbou podlahy, zejména druhem a uspořádáním podlahy a typem použité podlahoviny, její tloušťkou, druhem podložky, a pod.

2. Seznámení se s aparaturou.

Zkušební topné těleso je tvořeno skleněnou válcovou nádobou průměru 150 mm, jejíž dno je tvořeno elastickou pryžovou folií tloušťky 0,3 – 0,4 mm.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



Zkušební zařízení pro stanovení odvodu tepla se skládá z foliového měřiče tepelného toku (α -metr), termočlátku k měření povrchové teploty podlahoviny a přístroje pro časový záznam průběhu hustoty tepelného toku. Součástí zkušebního zařízení je také betonová deska rozměru 500 × 500 mm.

3. Příprava aparatury na měření.

Topné těleso naplněné vodou se vhodným způsobem vytemperuje na požadovanou teplotu 40°C s přesností 0,1°C. Zkontroluje se propojení měřiče tepelného toku (α -metru) s liniovým zapisovačem a zkontroluje se rychlost posuvu papíru v zapisovači (2,5 cm/min).

4. Stabilizace teploty zkušebního tělesa a stanovení povrchové teploty podlahoviny.

Pro zkoušku odvodu tepla se používají 3 zkušební tělesa z dané podlahoviny o minimálním rozměru 250 × 250 mm, které musí ve své skladbě odpovídat praktickému provedení podlahy. Zkušební tělesa jsou temperována na teplotu laboratoře jejím dlouhodobým uložením v laboratoři. Protože teplota v laboratoři není kontrolována a je vyšší než 20 °C, je nezbytné před vlastním měřením stanovit povrchovou teplota zkoušeného tělesa, a to pomocí termočlátku.

5. Měření odvodu tepla podlahovinou pomocí α -metru.

Zkušební topné těleso je položeno na vhodné izolační podložce a je vytemperováno na teplotu $40 \pm 0,1$ °C, aby bylo dosaženo potřebného teplotního gradientu 15 °C. Na střed plochy zkušebního tělesa se položí foliový měřič tepelného toku (α -metr). Po spuštění posuvu papíru zapisovače, který průběžně registruje hustotu tepelného toku, se na zkušební těleso položí skleněná nádoba

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

topného tělesa tak, aby se střed dna topného tělesa nacházel na měřiči tepelného toku. Časový průběh hustoty tepelného toku se zaznamenává liniovým zapisovačem po dobu 10 minut.

6. Stanovení plochy pod křivkou záznamu a výpočet hodnot odvodu tepla W_1 a W_{10} .

Na záznamu zapisovače je zaregistrována časová závislost hustoty tepelného toku. Stanovením plochy pod křivkou u dané závislosti v odpovídajících časech (1 min a 10 min) se stanoví hodnoty odvodu tepla W_1 a W_{10} . Plochu pod křivkou je možné určit řadou postupů jako je např. přibližná integrace, vážení vystřižené plochy nebo použitím planimetru. Stanovená plocha pod křivkou se musí převést na požadované jednotky kJ m^{-2} . K tomu se využije znalost rychlosti posuvu papíru v zapisovači (časová osa) a rozsahu zapisovače (osa tepelného toku), kde platí, že $0,1 \text{ V} = 101,3 \text{ W m}^{-2}$.

Tímto způsobem se však stanoví zdánlivá hodnota odvodu tepla W' , která se přepočítává na skutečnou hodnotu odvodu tepla za 1 minutu a za 10 minut pomocí následujícího vztahu:

$$W_{1(10)} = W'_{1(10)} \cdot \frac{15}{40 - t_p} \quad (1)$$

kde t_p ... povrchová teplota podlahoviny v $^{\circ}\text{C}$

7. Statistické zhodnocení výsledků měření.

Ze získaných hodnot odvodu tepla W se vypočte aritmetický průměr, směrodatná odchylka, variační koeficient a interval spolehlivosti průměrných hodnot (\bar{x} , s , V , 95% interval spolehlivosti).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

8. Klasifikace fyziologického vjemu podlahovin.

Ke klasifikaci podlahovin lze využít následujícího kritéria pro hodnotu tepe W_{10} v čase 10 min:

A	velmi teplá	108 kJ m ⁻²
B	teplá	134,6 kJ m ⁻²
C	méně teplá	182,0 kJ m ⁻²

9. Vypracujte zkušební protokol.

Protokol obsahovat následující údaje:

- odkaz na použitou normu, která byla návodem na provedení a vyhodnocení zkoušky,
- druh podlahoviny, rozměry a tloušťku zkušebních těles,
- charakter a rozměry betonové desky,
- způsob kondicionování,
- použitý měřicí přístroj,
- hodnoty odvodu tepla W_1 a W_{10} s přesností na tři platné číslice a příslušné hodnoty směrodatných odchylek, variační koeficient a interval spolehlivosti průměrných hodnot (\bar{x} , s , V , 95% interval spolehlivosti).

Použitá literatura:

DIN 52614 "Bestimmung der Wärmeableitung von Fussböden".

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ