

Páralecsapódás

Egy lakásfelújítás részeként az ablakokat is kicserélik. A jól szigetelő ablakok nagymértékben csökkentik a fűtési költségeket, de a szellőzés hiánya újabb problémákat vet fel. Ezek egyike a lakás nedvesedése, ami penészképződéshez vezet. A nedvesedés oka elsősorban a lakók által kilehelt nedvesség, mely szellőzés hiányában megnövekedett páratartalmat eredményez a lakásban. Fontos tényező ezen kívül a téli időszakban a falak alacsony hőmérséklete. A falak a harmatpont hőmérséklete alá hűtik a páradús levegőt, így a víz lecsapódik a falakra. A falak nedvesedése tehát a levegő páratartalmának és a falak hőmérsékletének függvénye. Az alábbi táblázat a harmatpont hőmérsékletét tartalmazza különböző hőmérsékletű és relatív páratartalmú nedves levegő esetében. Például a 21 °C hőmérsékletű, 40% relatív páratartalmú levegő harmatpontja 6,9 °C, azaz ebből a levegőből a nedvesség egy 6,9 °C-nál hidegebb felületre már kicsapódik.

	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
25 °C	6,2	10,5	13,9	16,7	19,1	21,3	23,2
24 °C	5,4	9,6	12,9	15,8	18,2	20,3	22,3
23 °C	4,5	8,7	12,0	14,8	17,2	19,4	21,3
22 °C	3,6	7,8	11,1	13,9	16,3	18,4	20,3
21 °C	2,8	6,9	10,2	12,9	15,3	17,4	19,3
20 °C	1,9	6,0	9,3	12,0	14,4	16,4	18,3
19 °C	1,0	5,1	8,3	11,1	13,4	15,5	17,3
18 °C	0,2	4,2	7,4	10,1	12,5	14,5	16,3

Hőmérséklet (°C)	Telített gőzsűrűség (g/m ³)
10	9,4
11	10
12	10,7
13	11,4
14	12,1
15	12,8
16	13,6
17	14,4
18	15,3
19	16,2
20	17,2
21	18,3
22	19,4
23	20,6
24	21,8
25	23,0

- Ismertesse a relatív páratartalom fogalmát! Mikor mondjuk, hogy a gőztér telített?
- Hogyan lehet csökkenteni a lakás levegőjében lévő pára mennyiségét?
- Hogyan lehet csökkenteni egy lakásban a relatív páratartalmat?
- Hogyan hat a hőmérséklet növekedése az abszolút és a relatív páratartalomra?
- Mi a harmatpont?
- Egy lakásban 23 °C-os hőmérsékleten a relatív páratartalom 50%-os. Legfeljebb mekkora lehet az ablaküveg hőmérséklete, ha a vízgőz kicsapódott rajta, s így vízcseppek szaladnak le az üvegfelületen?
- Mekkora a 23 °C-os lakásban lévő, 50%-os relatív páratartalmú levegőben a vízgőz sűrűsége? Közelítőleg mennyi lenne a relatív páratartalom a lakásban, ha a hőmérséklet 20 °C-ra csökkenne?

(2021. május id.)

Megoldás: (18 pont)

a) *A relatív páratartalom és a telített gőztér fogalmának ismertetése:*

4 pont

A relatív páratartalom az adott hőmérsékletű levegőben lévő vízgőz sűrűsége a telített vízgőz sűrűségének százalékában (2 pont).

A gőzteret telítettnek mondjuk, ha szabad folyadékfelszín jelenlétében a párolgás és lecsapódás (dinamikus) egyensúlyban van (2 pont).

b) *A páratartalom változtatásának bemutatása:*

1 pont

A lakásban lévő pára mennyiségét szellőztetéssel (kisebb páratartalmú levegő beengedésével) lehet csökkenteni.

c) *A relatív páratartalom csökkentésének bemutatása:*

1 pont

A relatív páratartalmat a hőmérséklet növelésével is lehet csökkenteni.

d) *A hőmérséklet-változás hatásának megadása:*

2 pont

A hőmérséklet növekedése az abszolút páratartalmat nem változtatja (1 pont), a relatív páratartalmat csökkenti (1 pont).

e) *A harmatpont fogalmának ismertetése:*

2 pont

A harmatpont az a hőmérséklet, ahol az adott abszolút páratartalmú levegő relatív páratartalma 100%-os lesz.

f) *Az ablak hőmérsékletének meghatározása:*

3 pont

Az első táblázatból leolvashatóan legfeljebb 12 °C (3 pont).

g) *A keresett vízgőzsűrűség meghatározása és a 20 °C-hoz tartozó relatív páratartalom megadása:*

5 pont

A második táblázat szerint 23 °C-on a telített vízgőz sűrűsége 20,6 g/m³ (1 pont), tehát az 50%-os relatív páratartalomhoz 10,3 g/m³ sűrűség (1 pont) tartozik.

Ez a gőzsűrűség a 20 °C-os telített vízgőz 17,2 g/m³ (1 pont) sűrűségének ~ 60%-a, azaz a relatív páratartalom ekkor 60% (2 pont).

vagy

A relatív páratartalom 20 °C-on közvetlenül megkapható a felső táblázatból. Ugyanis az azonos hőmérséklet-értékek a táblázatban azonos gőzsűrűséget (azonos harmatpontot) jeleznek (2 pont). A 23 °C-os, 50% relatív páratartalmú vízgőz 12 °C-on válik telítetté (1 pont). Ugyanezt a hőmérséklet-értéket 20 °C-on a 60%-os relatív páratartalomnál találjuk meg (2 pont).

Összesen: 18 pont