

## **A belső felületek állagvédelmi ellenőrzése**

A lehetséges állagkárosodások:

- felületi kondenzáció,

*ha a felülettel érintkező, azzal azonos hőmérsékletű határrétegben a relatív nedvességtartalom eléri a 100 %-ot,*

- kapilláris kondenzáció,

*ha a felülettel érintkező, azzal azonos hőmérsékletű határrétegben a relatív nedvességtartalom eléri a 75 %-ot.*

A nedvesség jelenléte a gombásodás szükséges feltétele.

Szaporodásra képes penészgomba elemek a levegőben mindig vannak.

A több ezer faj között mindig található olyanok, amelyek számára az adott hőmérséklet- és fényviszonyok megfelelőek.

A gombák tápanyagot csak vízben oldott állapotban tudnak felvenni.

**Az egyetlen védekezési lehetőség: megakadályozni a folyékony nedvesség jelenlétét a felületen és a kapillárisokban.**

Az állagkárosodás, gombásodás szempontjából kritikusak a határolószerkezetek belső felületének legalacsonyabb hőmérsékletű részei, vagyis a csatlakozási élek, sarkok, hőhidak.

A belső felületek állagvédelmi ellenőrzését tehát ezek közül a legkedvezőtlenebbre kell elvégezni.

A gombásodás kialakulásához idő kell, kísérletek szerint öt egymásra következő nap,

a méretezést - 5°C külső hőmérsékletre végezzük,

mert magyarországi időjárási adatok szerint elfogadható kockázati szinten ez az öt egymásra következő leghidegebb nap átlaghőmérséklete.

A külső levegő relatív nedvességtartalma erre a méretezési feltételre 90 % -- ez azonban az adott hőmérsékleten csak csekély abszolút nedvességtartalmat jelent.

A helyiségek rendeltetésszerű használatával együttjár a nedvességfejlődés:

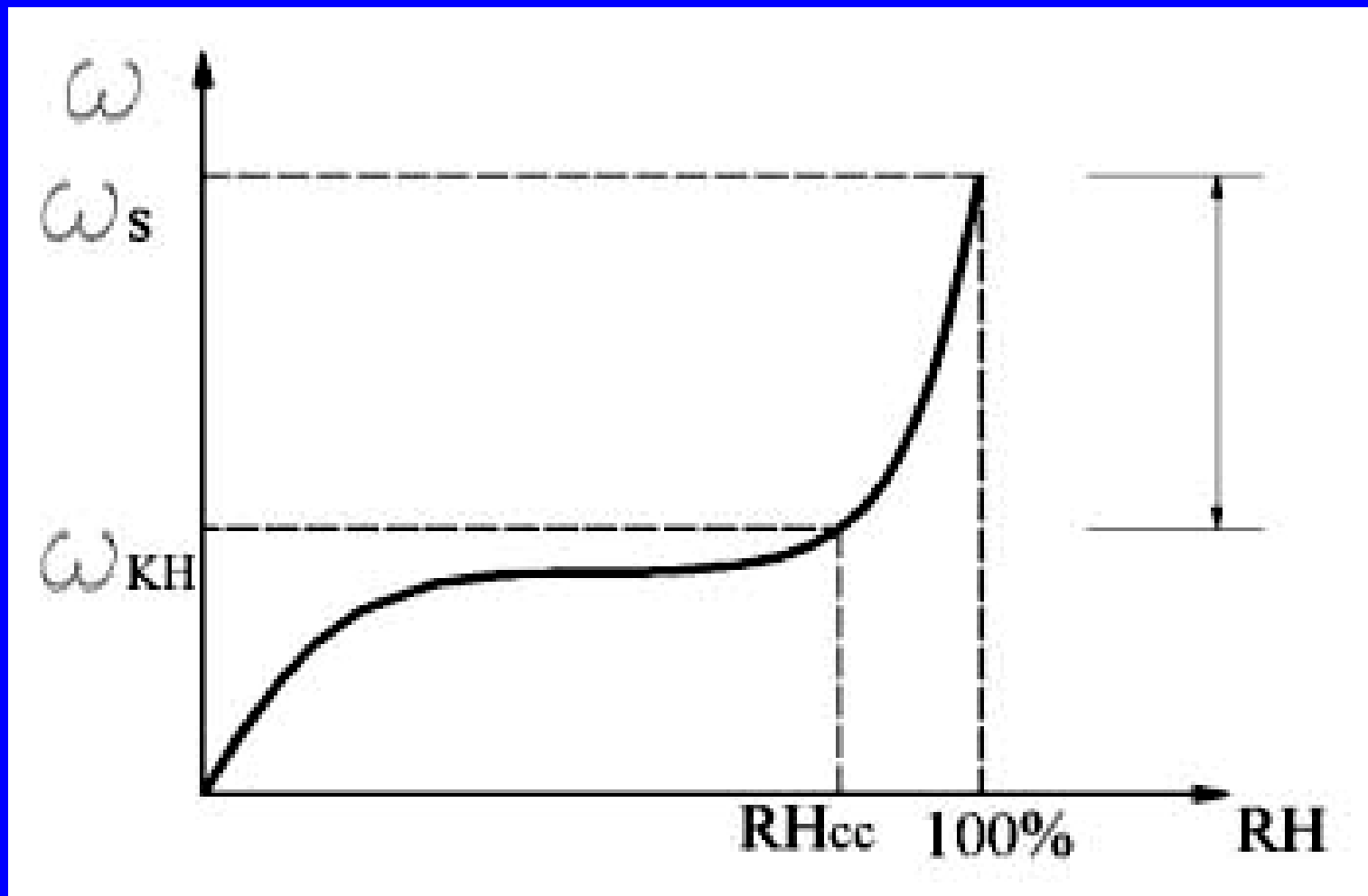
- emberek nedvességleadása,
- háztartási tevékenység: főzés, mosás, ruhaszárítás,
- szabad vízfelszín: fürdés, zuhanyozás, akvárium,
- szobanövények párolgása

A méretezés kiinduló adatai megállapodás szerinti, statisztikailag is alátámasztott adatok, például lakószobára 200 g/h. A „vizes” helyiségekben rövidebb időszakokra ennek többszöröse fordul elő. Egy négyfős háztartás egyheti „nedvességtermelése” (vízgőz a levegőbe) egy fürdőkádnyi.

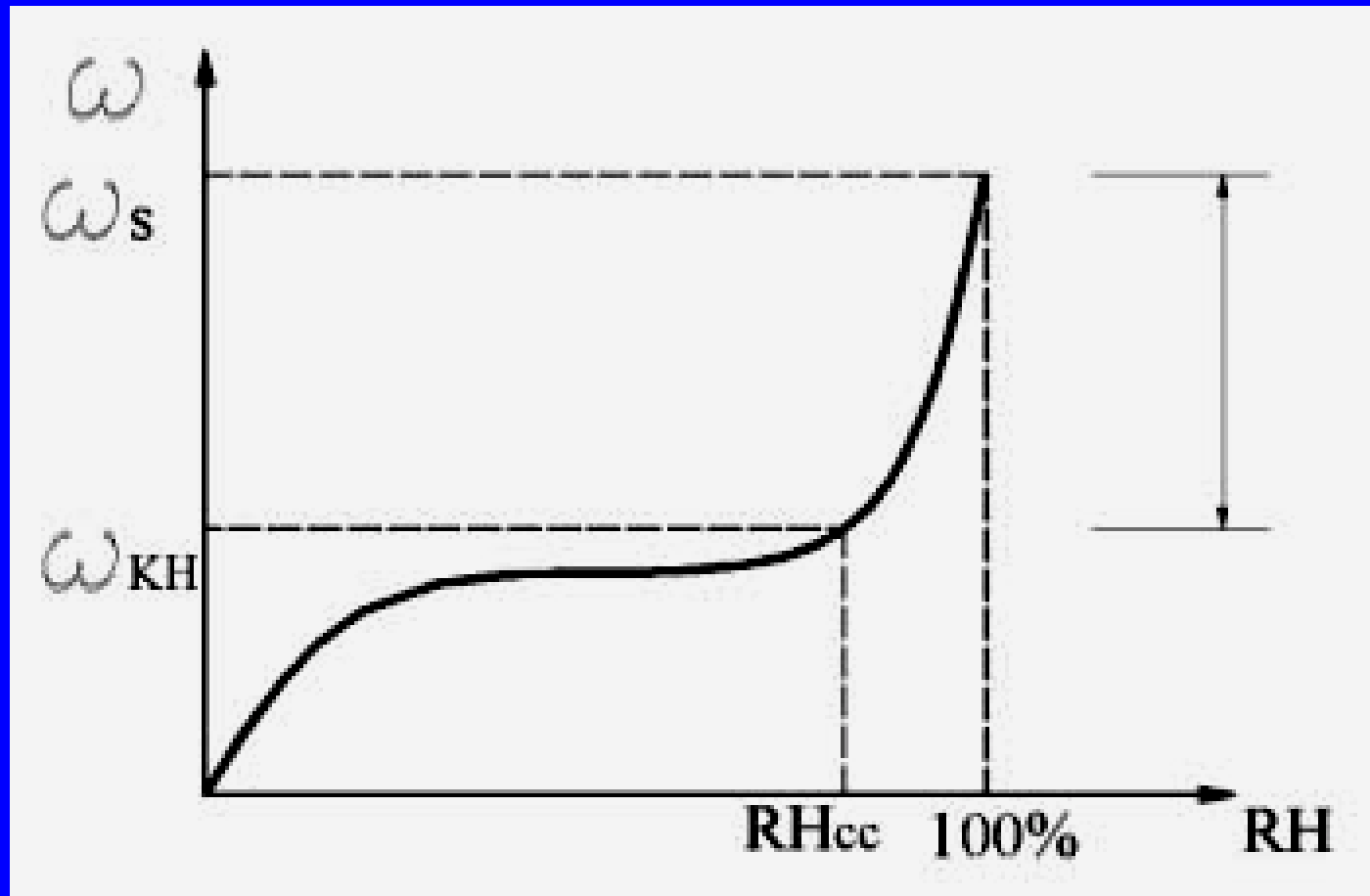
A keletkező nedvesség a szellőző levegővel távozik.

A diffúzióval a határolószervezeten át távozó vízgőz az állagvédelem szempontjából igen fontos, de a helyiség nedvességmérlege szempontjából mennyisége elhanyagolhatóan kicsi.

A levegővel érintkező építőanyagokban kialakul egy egyensúlyi nedvességtartalom. Az anyag (tömeg- vagy térfogatszázalékban mért) nedvességtartalma a levegő relatív nedvességtartalmának függvénye, a kapcsolatot a **szorpciós izoterma** fejezi ki.



A görbe három szakasza:  $\omega$  aránylag gyorsan nő (monomolekuláris), a folyadékréteg vastagodik ( $\omega$  lassabb növekedése), az inflexiós ponttól kapilláris kondenzáció (a kapillárisok - előbb a kisebb átmérojűek - teljes keresztmetszetükben megtelnek folyadékkal,  $\omega$  egyre rohamosabban nő és tart a telítési érték felé. A szokásos építőanyagokban a kapilláris kondenzáció  $\varphi=75\%$  -nál kezdődik.



A folyamat lényege: a külső levegő alacsony hőmérsékleten és kis abszolút nedvességtartalommal, alacsony vízgőz koncentrációval ( $c_e$ ) bejut a helyiségbe.

Ott hőt és nedvességet vesz fel, hőmérséklete  $t_i$ , a vízgőz koncentrációja ( $c_i$ ) lesz.

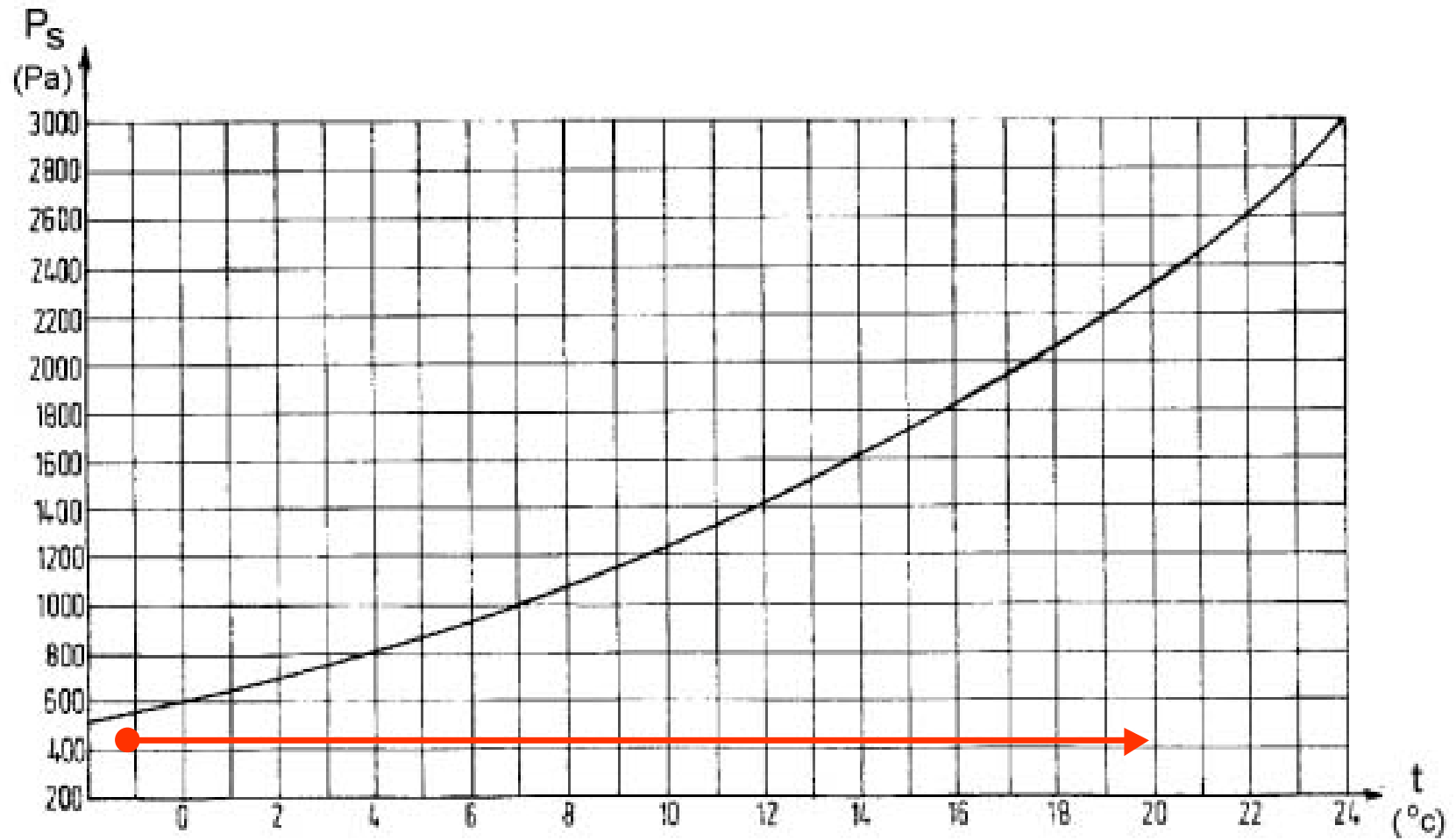
Ezzel  $1 \text{ m}^3/\text{h}$  szellőző légáram  $(c_i - c_e)$  g/h vízgőzt vett fel, egyben relatív nedvességtartalma is megnőtt.

Ez a levegő (a helyiség levegője,  $t_i$  és  $\varphi_i$  állapotjellemzőkkel a határolószervek belső felülete mentén, a határrétegben lehűl a felület hőmérsékletére és ezért ott relatív nedvességtartalma megemelkedik.

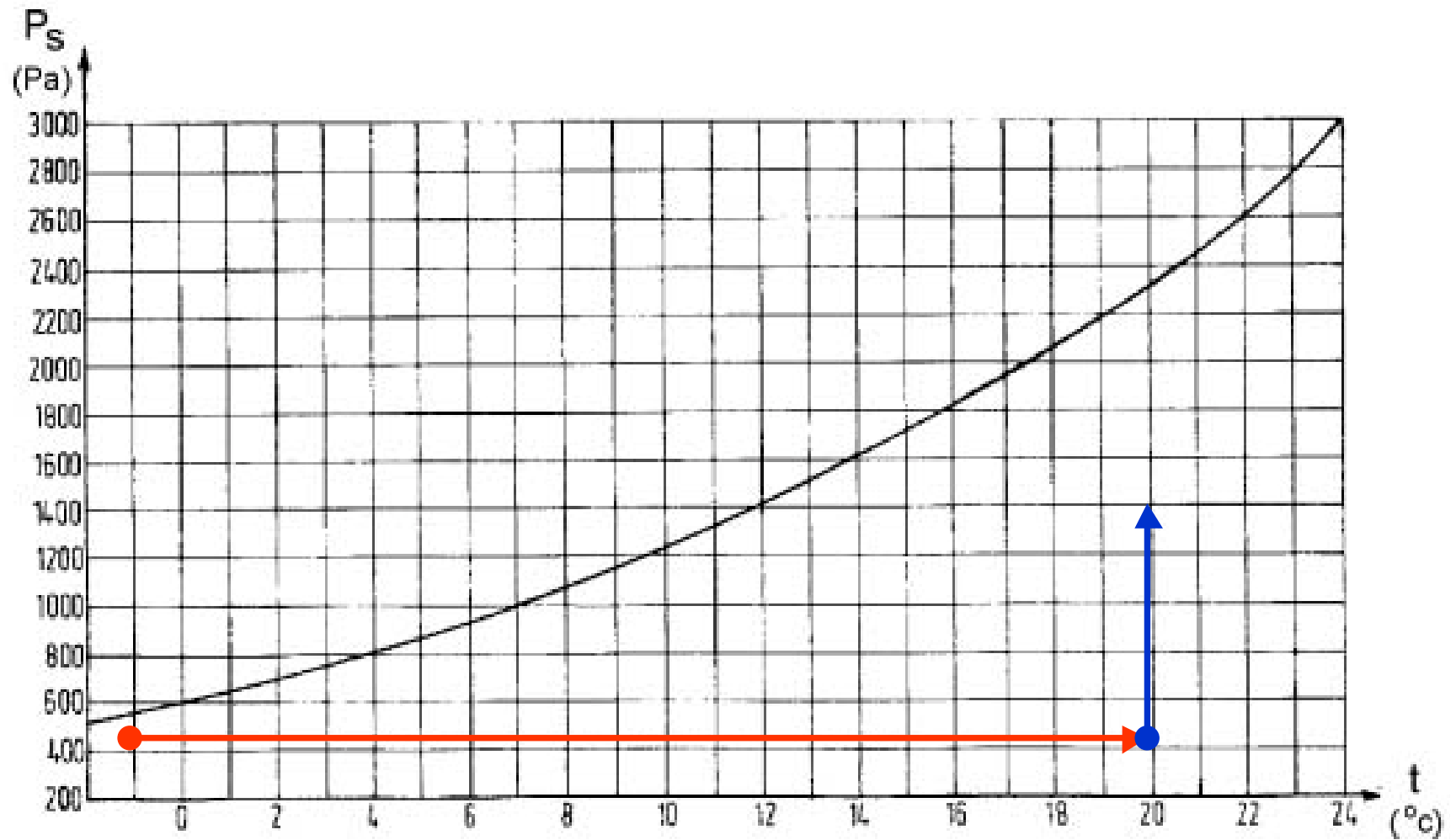
Ha ez utóbbi nem éri el a 75%-ot, akkor a kapillárisokban nem kezdődik meg a kondenzáció és nem alakul ki a penészképződés szükséges feltétele.

A folyamat képzeletben szakaszokra bontva követhető.

A külső levegő a helyiségbe jut és hőt vesz fel, hőmérséklete  $t_i$  lesz.

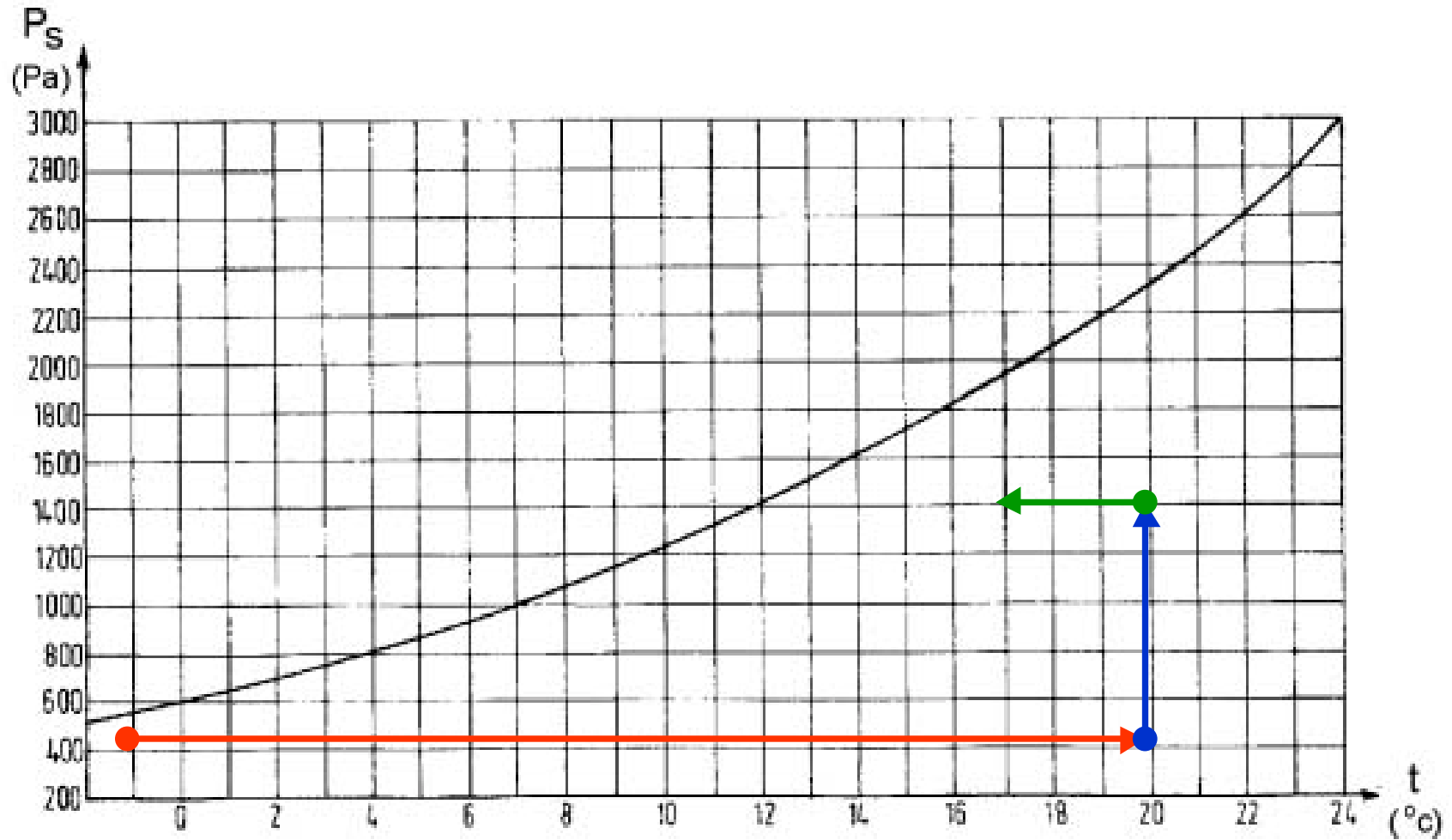


A beáramló levegő nedvességet is vesz fel, kialakul a helyiségre jellemző  $t_i - \varphi_i$  légállapot

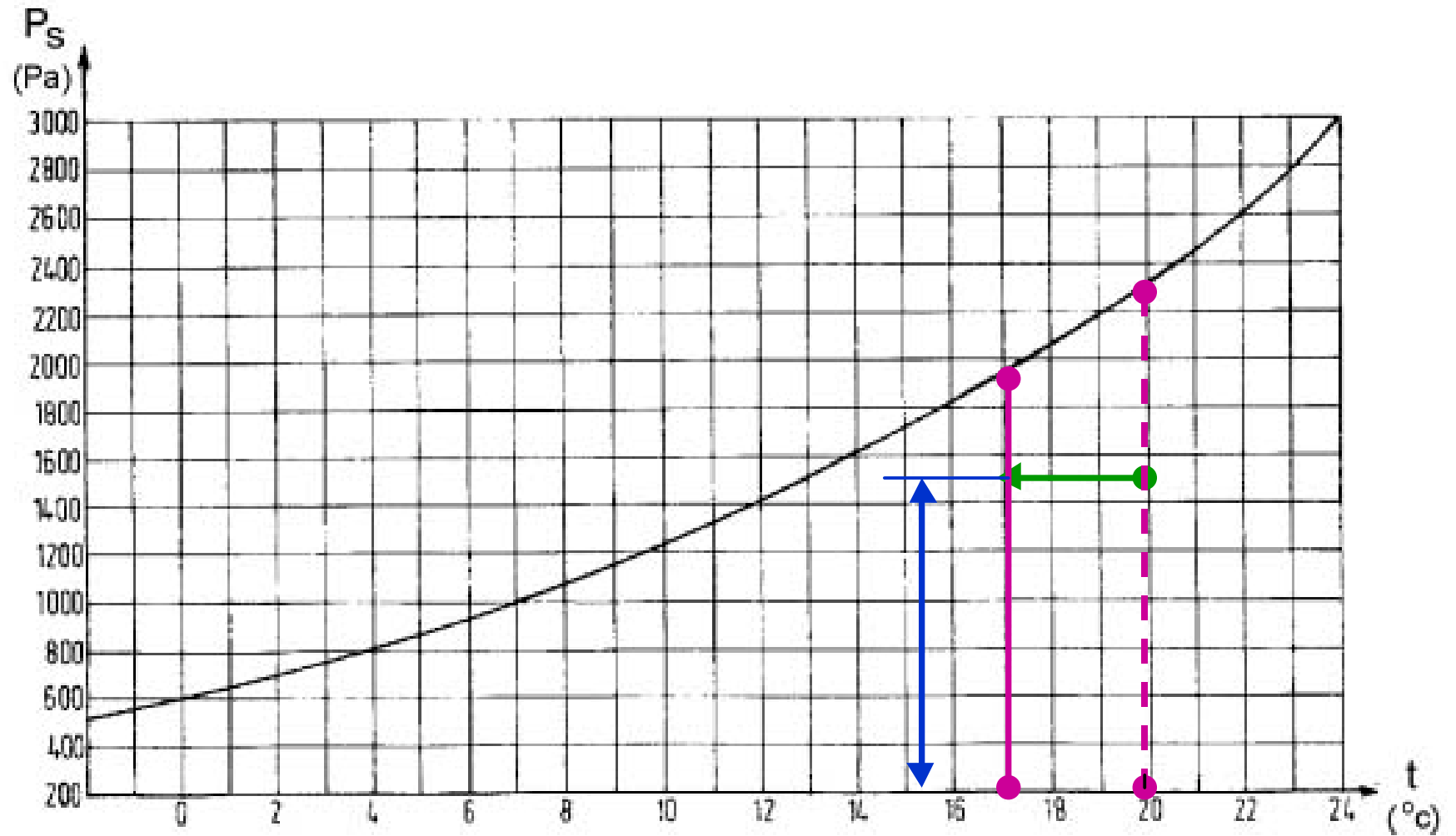




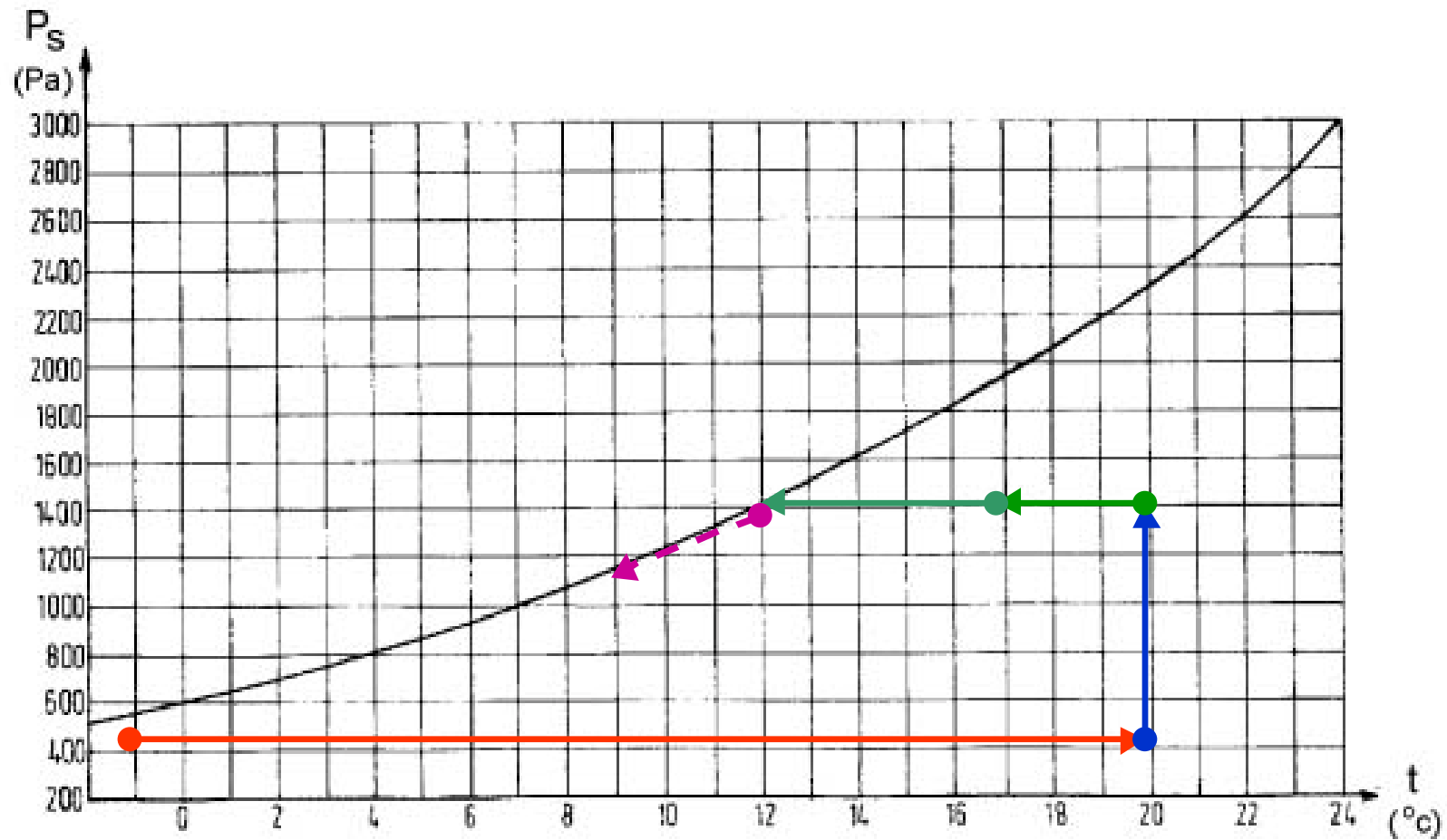
A helyiség levegője a határrétegben - változatlan abszolút nedvességtartalom mellett - a felület hőmérsékletére hűl le.



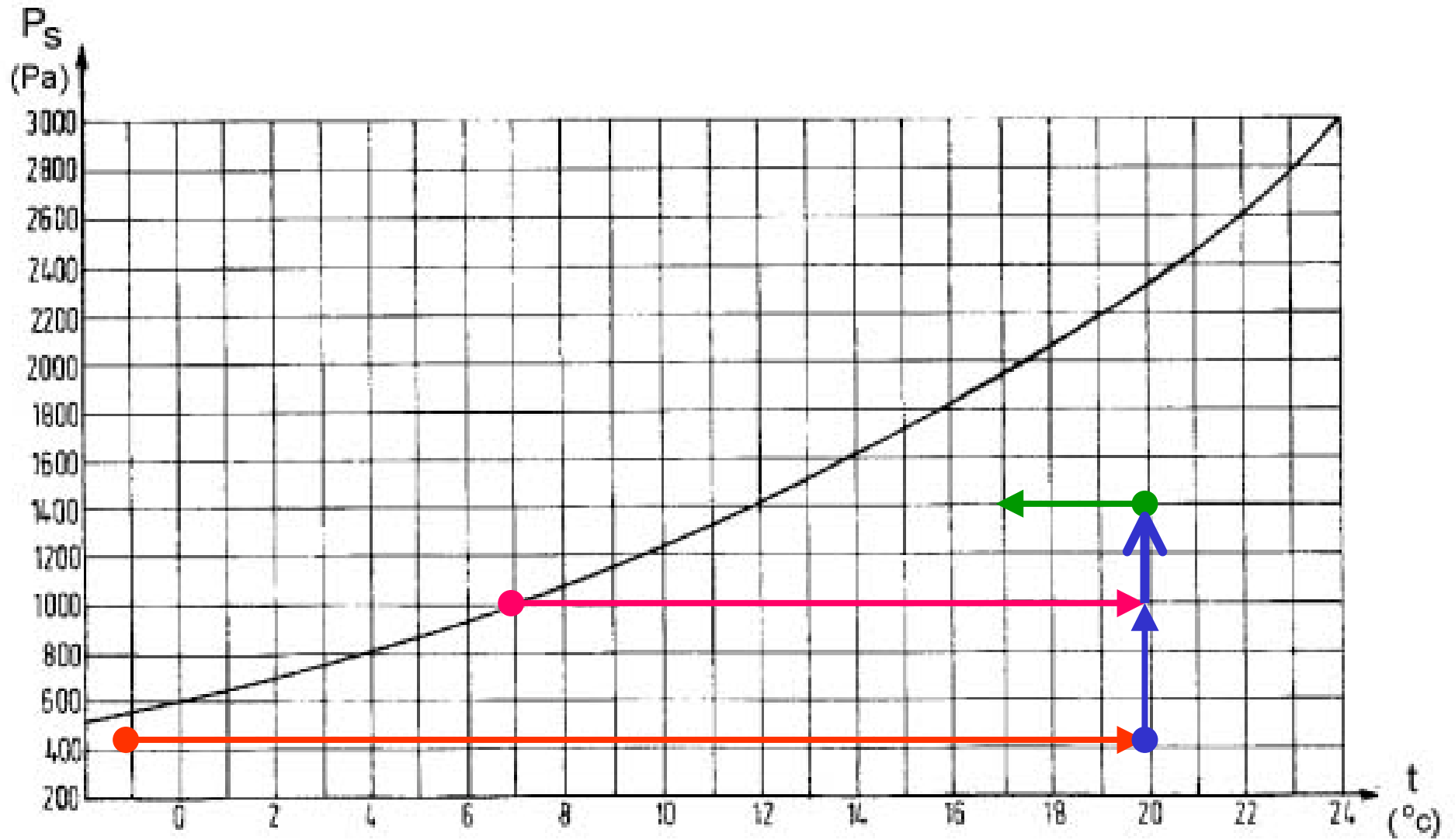
Emiatt a relatív nedvességtartalom ott megnő. A penészképződés megelőzésének feltétele, hogy  $\varphi$  a határrétegben  $\leq 75\%$ .



Ha  $\varphi > 75\%$ , kapilláris kondenzáció, ha  $\varphi = 100\%$ , felületi kondenzáció kezdődik. Ha a  $\varphi > 75\%$  feltétel öt egymásrakövetkező napon fennáll, a penészképződés nagyon valószínű.



Magasabb külső hőmérséklet esetén a kockázat nagyobb !



Az ábrákon bemutatott folyamat számítással követhető. Megállapítható, hogy adott belső hőmérséklet, adott (sajátléptékben mért)  $\Theta$  felületi hőmérséklet mellett egységnyi térfogatáramú szellőző levegő  $\Delta c$  nedvességkoncentrációja mennyivel emelkedhet, hogy a határrétegben a levegő relatív nedvességtartalma éppen 75% legyen és ebből adott  $W$  nedvességfejlődéshez számítható az állagvédelmi szempontból szükséges szellőző levegő térfogatáram:  $L = W / \Delta c$  Rossz csomópontok esetén ez lényegesen meghaladja azt az értéket, amire a helyiségben tartózkodó emberek száma és tevékenysége alapján szükség lenne ! A méretezést grafikus módszerrel végezzük. A diagramból az is megállapítható, hogy a helyiségben tartózkodó emberek száma és tevékenysége alapján szükséges légcserre esetén legalább milyen magas felületi hőmérsékletre van szükség.





