

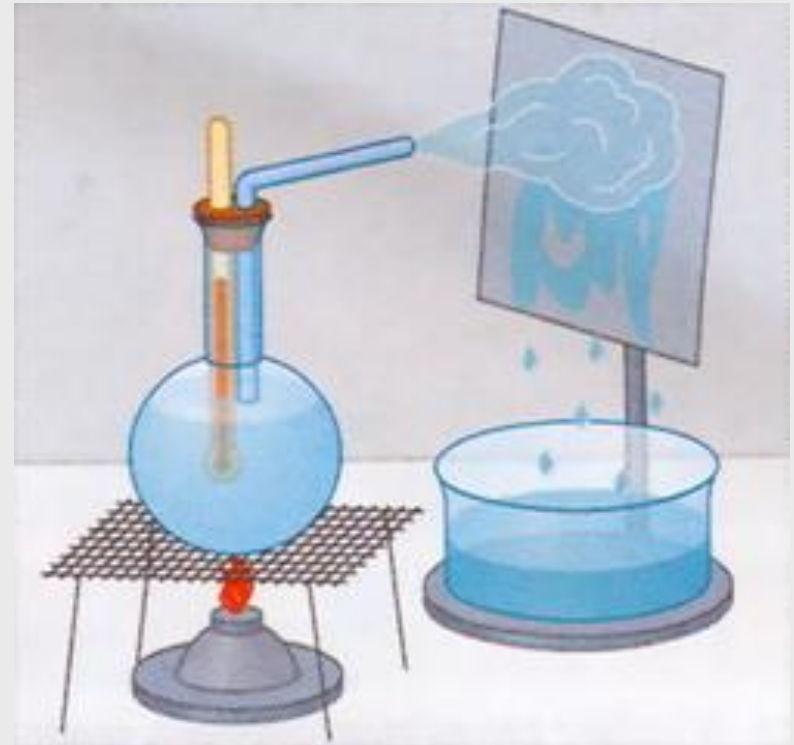


Kondenzvíz képződés okai a kisfeszültségű erősáramú berendezésekben.

Mi az a kondenzvíz?

A kondenzvíz kondenzáció révén keletkező páralecsapódás.

A kondenzáció akkor jön létre, ha a magas hőmérsékletű páradús légnemű anyag elkezd lehűlni – ezáltal túltelítetté válik – és a benne lévő párákat már nem képes magában tartani. Ha az anyag eléri az óra jellemző harmatponti hőmérsékletet, a benne lévő pára egy alacsonyabb hőmérsékletű felületen kicsapódik.



Forrás: WIKIPÉDIA

Harmatpont

Relatív páratartalom / Levegőhőmérséklet	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30 °C	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29 °C	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28 °C	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27 °C	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26 °C	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25 °C	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24 °C	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23 °C	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22 °C	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21 °C	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20 °C	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19 °C	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18 °C	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17 °C	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2
16 °C	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15 °C	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14 °C	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2
13 °C	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12 °C	-4,5	-2,6	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11 °C	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10 °C	-6,0	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2

Minden érték °C-ban van megadva.

Példa:

Ha a környezeti levegő hőmérséklete **20°C**, a relatív páratartalom pedig **65%**, akkor a pára kicsapódás **13.2°C**-on következik be.

Forrás: PYROSTOP

Hol találkozunk ezzel a jelenséggel?



Hol találkozunk ezzel a jelenséggel a villamos iparban?

A kondenzvíz képződés problémája kizárólag a magas, IP 54, vagy nagyobb védettségű tokozatokban jelentkezik. Itt ugyanis a tokozatok és ezek anyagának magas szigetelőképesége miatt túl csekély a külső és belső hőmérséklet kiegyenlítődése.

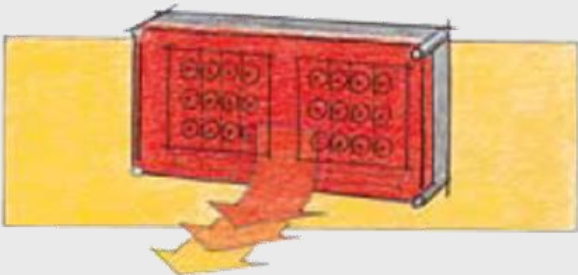


A kondenzvíz képződés folyamata

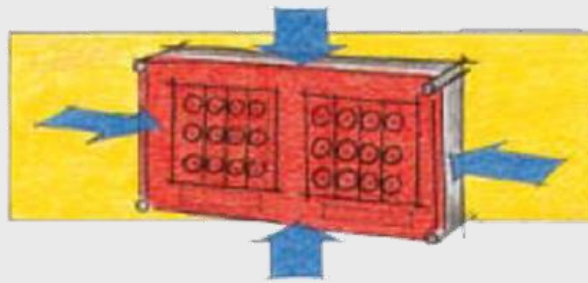
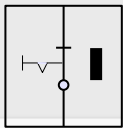
A beépített készülékek működése következtében a belső hőmérséklet magasabb, mint a külső hőmérséklet.

A meleg belső levegő igyekszik a nedvességet megkötni. Ez kívülről jön a tömítésen keresztül, mivel a doboz gáz behatolásával szemben nem védett.

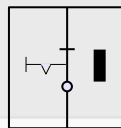
A berendezés lehűlése miatt, pl. mert a terhelés megszűnt, lecsökken a belső hőmérséklet. A hidegebb levegő nedvességet ad le, amely kondenzvízként lecsapódik a hidegebb belső felületen.



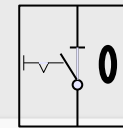
Berendezés bekapcsolva



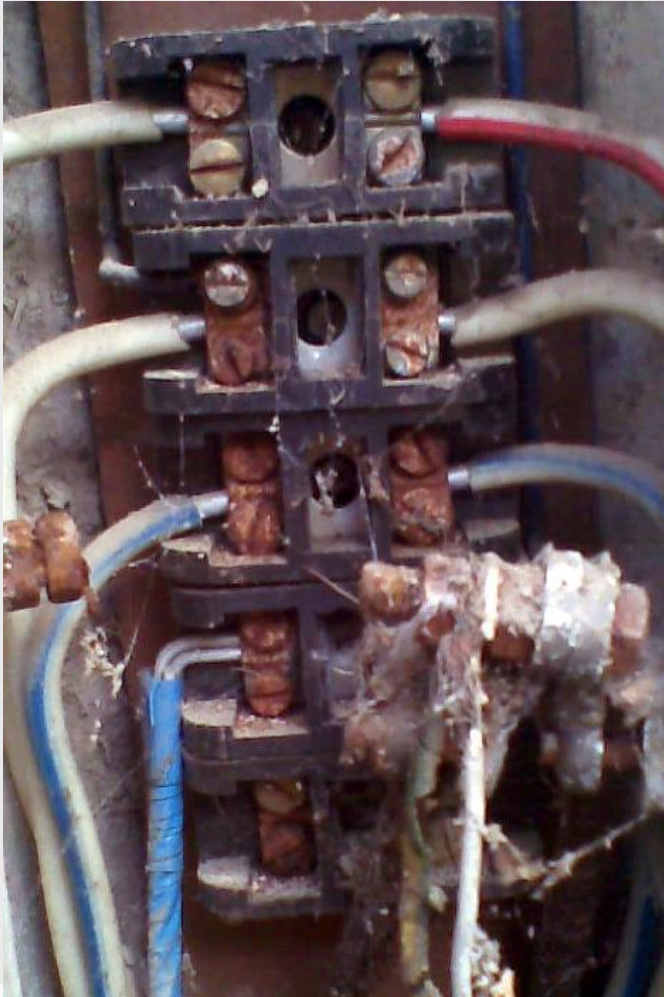
Berendezés bekapcsolva



Berendezés kikapcsolva

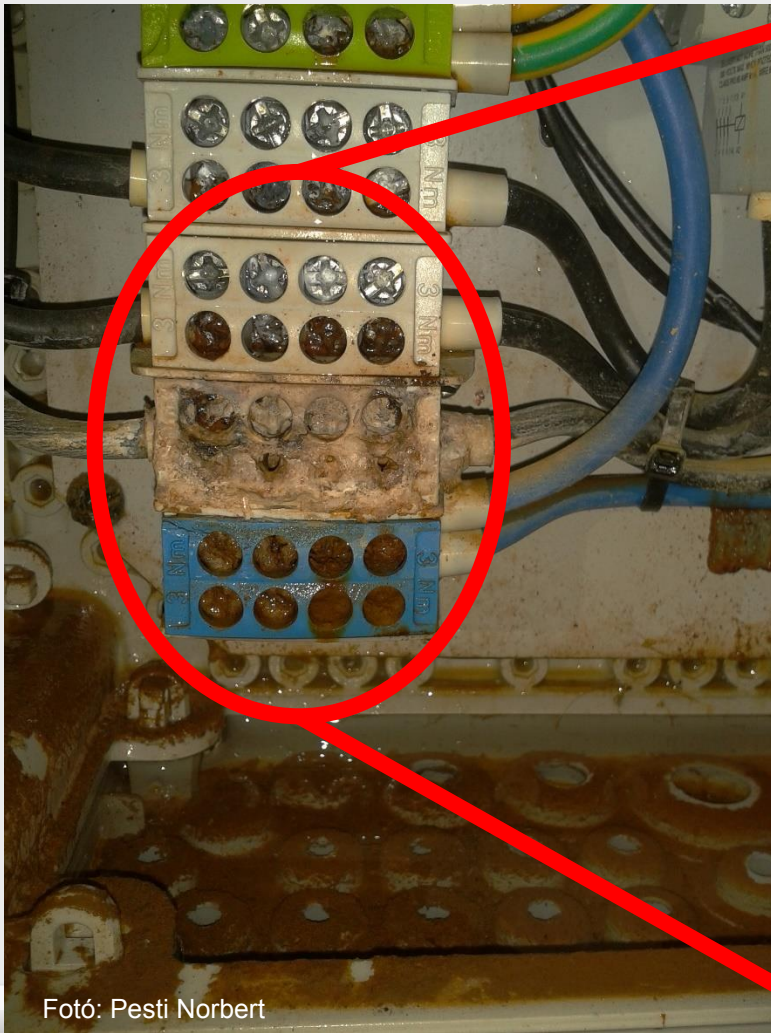


A kondenzvíz képződés folyamata: a következmény



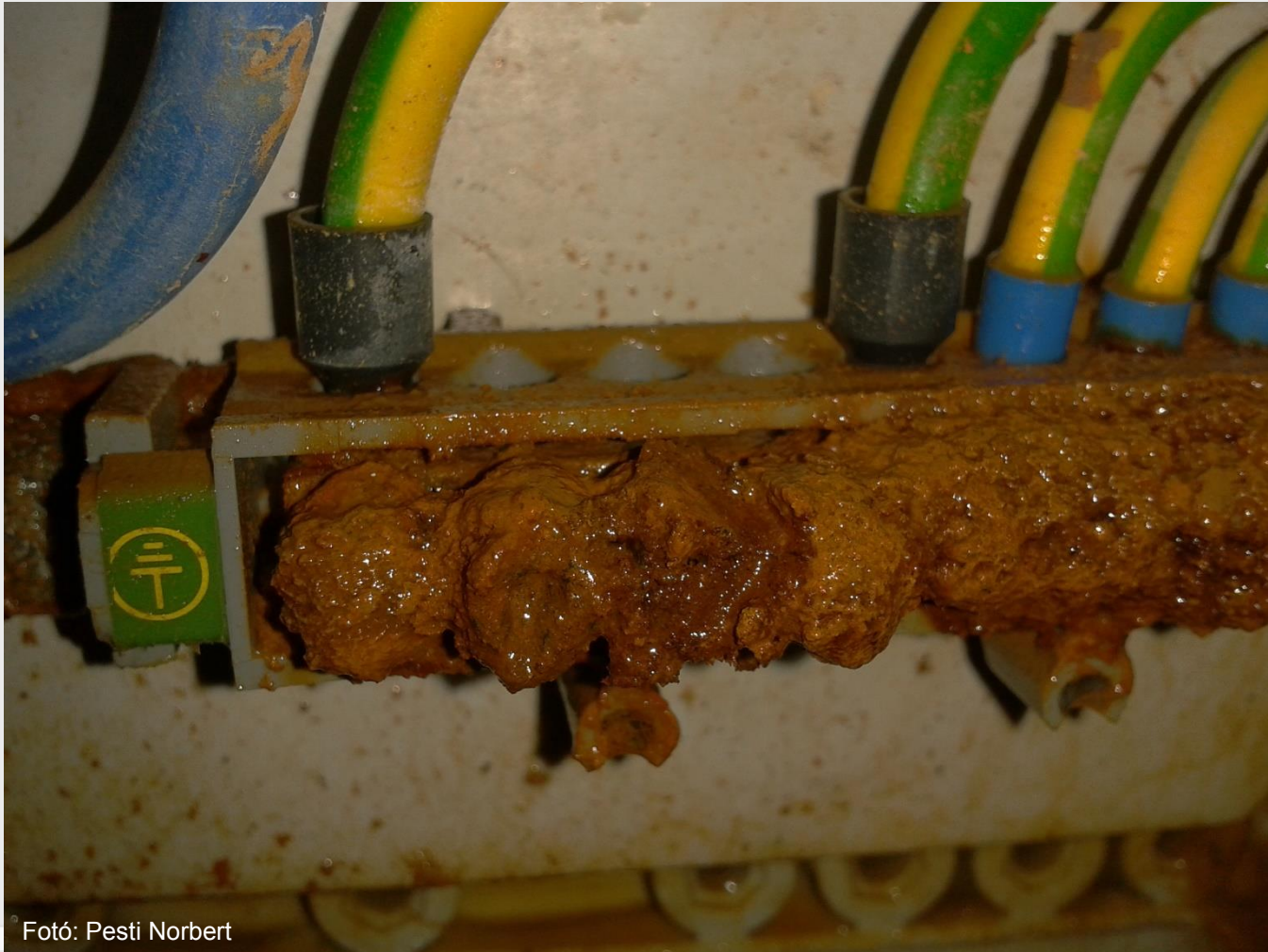
Fotó: Novák Ernő

A kondenzvíz képződés folyamata: a következmény



Fotó: Pesti Norbert

A kondenzvíz képződés folyamata: a következmény



Fotó: Pesti Norbert

A kondenzvíz képződés folyamata: a következmény



A kondenzvíz képződés folyamata: a következmény



Fotó: Horogh Gyula

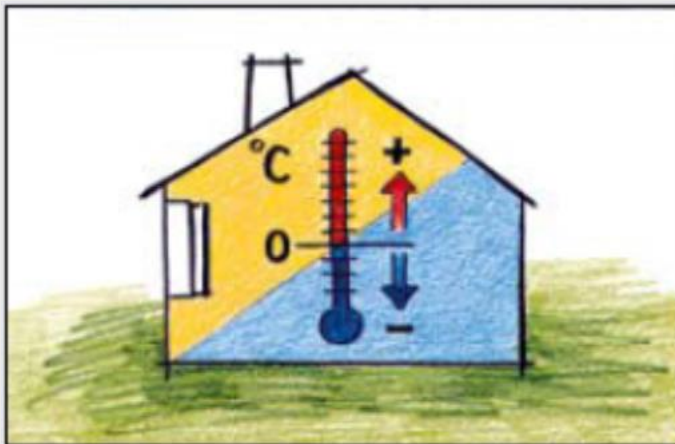
Milyen telepítési környezetben keletkezhet kondenzvíz?

Beltérben történő szerelésnél:

Minden olyan belső térben, ahol magas a páratartalom és nagy hőingadozással lehet számolni. Ilyen pl. a mosoda, a konyha, az autómosó és az ipar számos területe

Védett és nem védett kültérben, szabadban történő szerelésnél:

Kondenzvíz képződhet az időjárás hatásaitól: a falat érő erős napsütéstől, hirtelen hőmérséklet-változástól, de az éjszaka/nappal váltakozásától is.



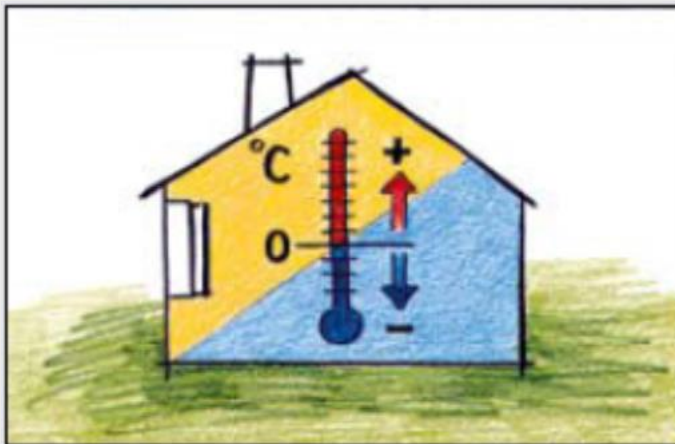
Milyen telepítési környezetben keletkezhet kondenzvíz?

Beltérben történő szerelésnél:

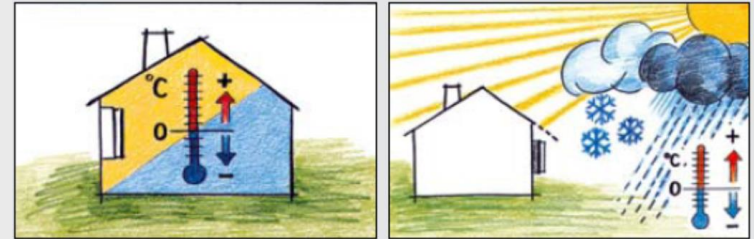
Minden olyan belső térben, ahol magas a páratartalom és nagy hőingadozással lehet számolni. Ilyen pl. a mosoda, a konyha, az autómosó és az ipar számos területe

Védett és nem védett kültérben, szabadban történő szerelésnél:

Kondenzvíz képződhet az időjárás hatásaitól: a falat érő erős napsütéstől, hirtelen hőmérséklet-változástól, de az éjszaka/nappal váltakozásától is.

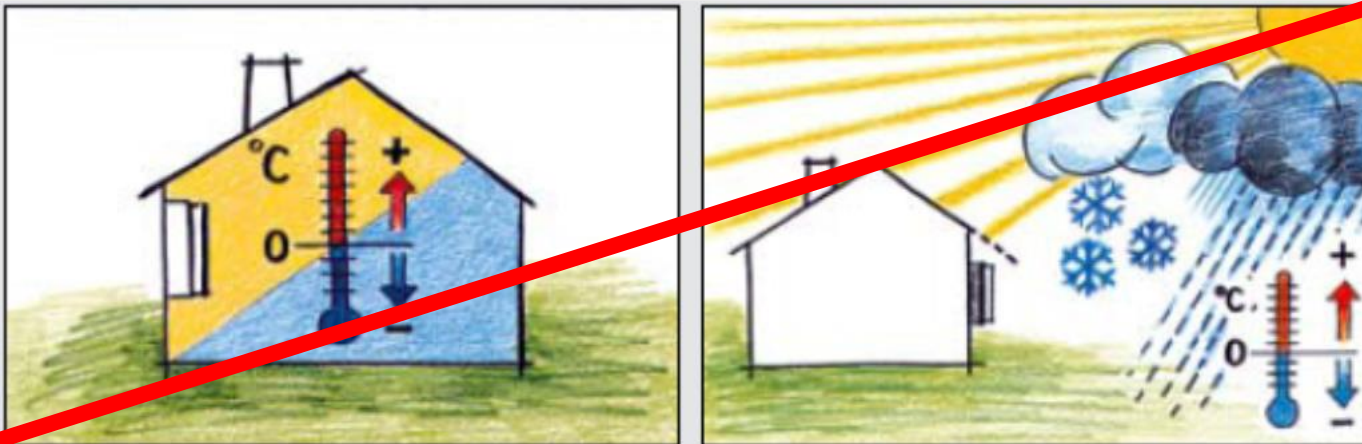


Hogyan tudjuk megelőzni a kondenzvíz felhalmozódását ?

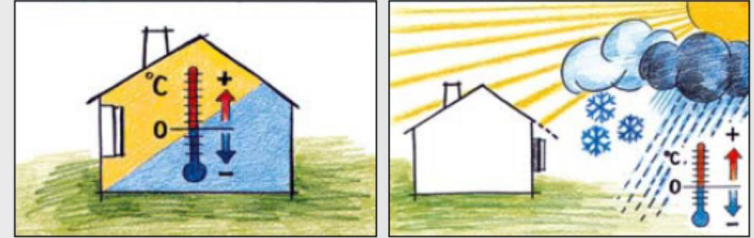


1., A telepítési hely célzott kiválasztásával:

A kábelösszekötő dobozok és elosztó berendezések telepítési helyének kiválasztása során tudatosan figyelünk a kondenzvíz keletkezését okozó hatások elkerülésére.



Hogyan tudjuk megelőzni a kondenzvíz felhalmozódását ?



2., Kondenzvíz membránok nyitásával:

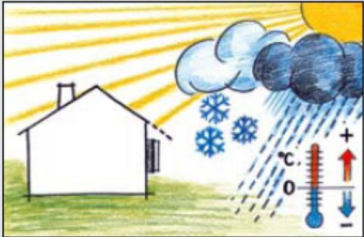
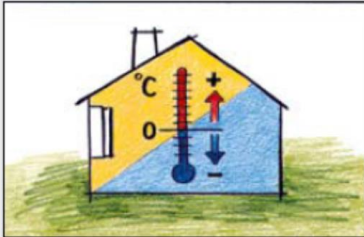
Mind a kábelösszekötő dobozok, mind – a jó minőségű - elosztó berendezés-szerkezetek rendelkeznek kondenzvíz membránokkal.



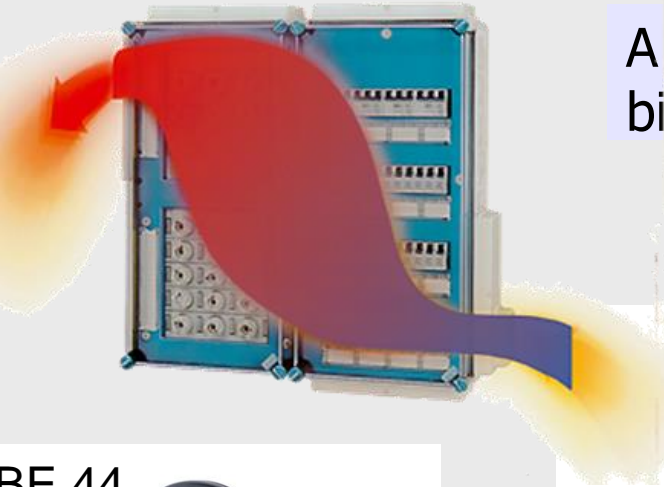
Ajánlás:
~Ø 5 mm furat
a doboz vagy
tokozat legalsó
pontján



Hogyan tudjuk megelőzni a kondenzvíz felhalmozódását ?



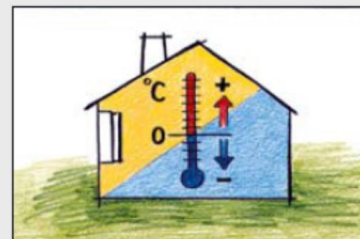
3., A légcserre lehetővé tétele passzív szellőztetéssel:



A gyártók erre a célra különböző védeltséget biztosító kiegészítőket kínálnak.



Hogyan tudjuk megelőzni a kondenzvíz felhalmozódását ?



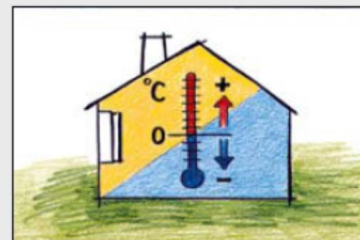
4., A légcseré lehetővé tétele aktív elemekkel + fűtőbetétek alkalmazásával:



A gyártók erre a célra különböző védeltséget biztosító szellőző ventilátorokat, klíma berendezéseket, valamint fűtőbetéteket kínálnak.

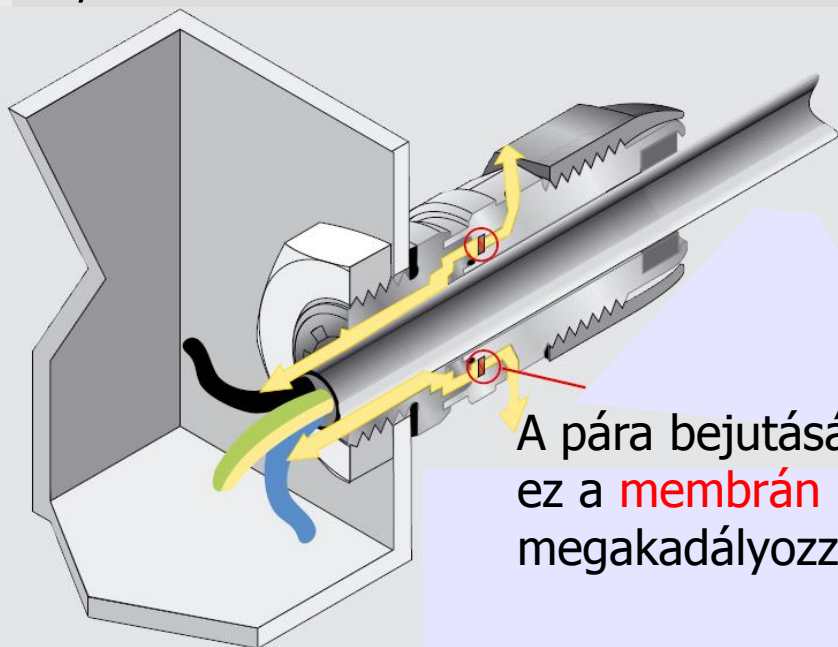


Hogyan tudjuk megelőzni a kondenzvíz felhalmozódását ?



5., Új, innovatív megoldásokkal:

A., Kombinált szellőztető tömszelencék alkalmazása



A pára bejutását ez a **membrán** megakadályozza



Ezáltal a felgyülemlett kondenzvíz idővel a levegőkiegyenlítődés következtében elpárolog ill. csökken. Egyidejűleg a szekrény védettsége (IP 67-ig) megmarad.

Mi a célunk a kondenzvíz képződés elleni megfelelő védekezés kialakításával?

- A berendezések üzemidejének növelése
 - Üzembiztonság növelése
 - Tűz és balesetvédelem szintjének növelése
- } Költségcsökkentés!

Tehát összességében

Növelni az épületek/építmények villamos berendezéseinek biztonságát.



Ezért szükséges a villamos felülvizsgálatok során különös figyelmet fordítani a kondenzvíz képződés elleni védekezés meglétének ellenőrzésére!



Köszönöm a figyelmüket!