

Průvodce

Tepelně aktivní stavební systémy



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

1. Tepelně aktivní stavební systémy (TABS)

Moderní budovy potřebují účinné systémy chlazení. Jedním z možných řešení, jak snížit teplotu, je ochlazovat desku, díky čemuž lze ochlazovat místnost chladným stropem – aktivace betonového jádra (CCA). Jednou z výhod tohoto řešení je, že v desce lze ukládat chlad, jenž působí v noci; další výhodou je, že k ochlazování dochází bez pohybu vzduchu, jenž by jinak mohl vést k průvanu a pocitu nepohodlí.

Potíže mohou vyvstat tam, kde je tento systém nutno kombinovat s dobrou akustikou. Tradiční řešení – celoplošný akustický strop třídy A – zde nefunguje, protože by přerušil ochlazovací účinek betonového stropu. Alternativou je použití závěsných prvků, jež zlepšují akustiku a zároveň umožňují průchod ochlazovacího účinku.

Společnost Ecophon provedla zkoušku podle evropské normy EN 14240:2004 za účelem vyhodnocení vlivu závěsných prvků na ochlazovací účinek. Zkouška byla společně s protokoly o obdobných zkouškách integrována do jednotného grafu. Z výsledků vyplývá, že značná část ochlazování je způsobena přirozenou konvekcí a že je důležité nebránit pohybu vzduchu v blízkosti stropu.

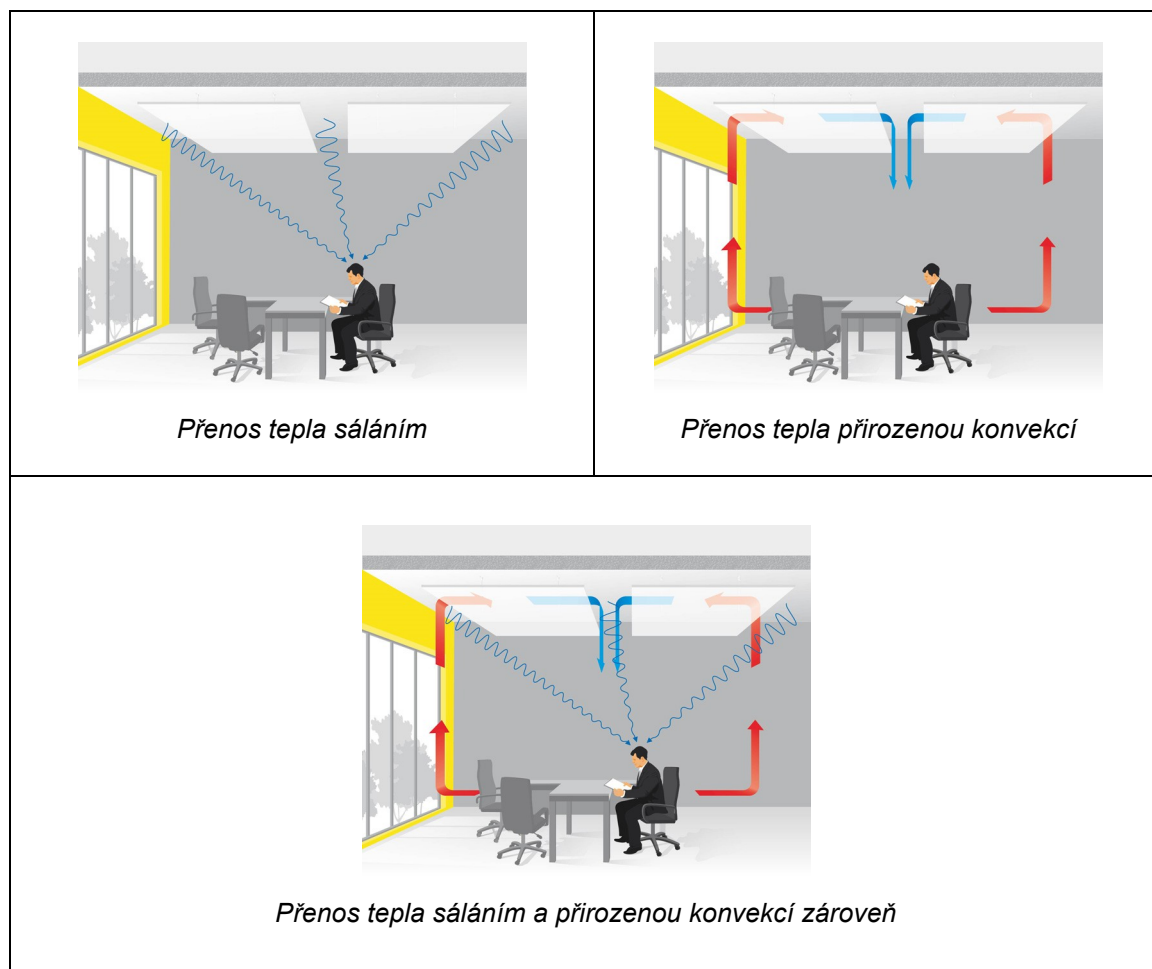
Společnost Ecophon proto k dosažení optimálního zvukového prostředí s CCA doporučuje závěsné prvky ve spojení s dalšími výrobky. Kde je to možné, doporučujeme montáž stěnových panelů.

Významový slovník

TABS	Tepelně aktivní stavební systém využívající hmoty betonu. Systém může být aktivní nebo pasivní.
Sálání	Elektromagnetické tepelné vyzařování v důsledku rozdílných teplot těles.
Konvekce	Přenos tepla závislý na proudění vzduchu. Proudění vzduchu vzniká mezi tělesy o rozdílných teplotách.
Účinnost chlazení	Ochlazovací účinek v procentech před akustickou úpravou a po ní.
Zakrytí stropu	Plocha závěsných prvků dělená celkovou plochou stropu.

2. Přenos tepla a chladicí systémy obecně

Existují dva hlavní principy pro poskytování chladicího účinku v místnostech. Buď je to dodávání chlazeného vzduchu do místnosti, nebo snižování teploty jedné, či více ploch obklopující místnost, tzn. strop a stěny. V prvním případě je chlazení prováděno řízeným prouděním vzduchu a ve druhém případě sáláním, tzn. tepelným vyzařováním v důsledku rozdílných teplot těles (povrchů) a navíc přirozenou konvekcí. Přirozená konvekce nastane, když je rozdíl v hustotě mezi těžším chladným vzduchem a okolím, tedy teplejším vzduchem.



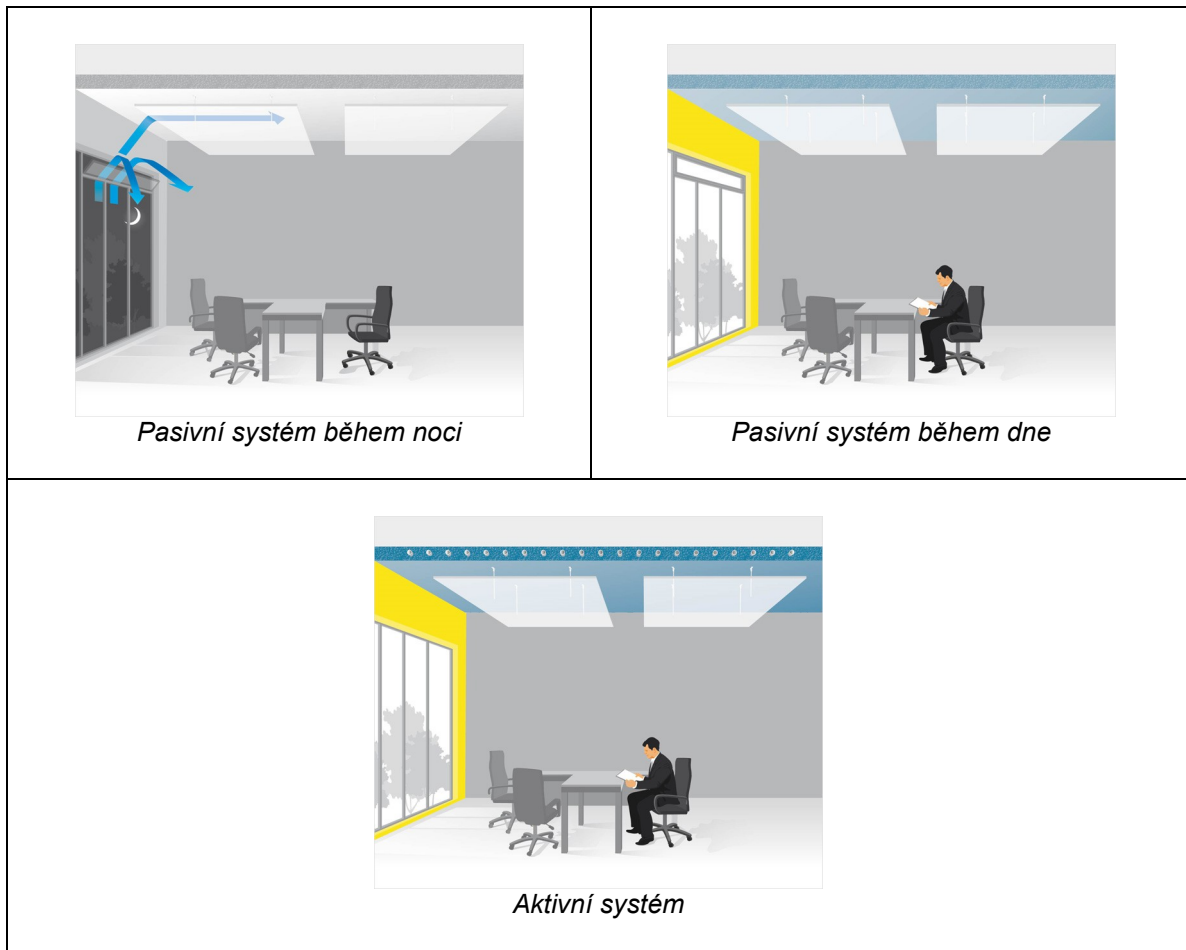
Chladicí systémy využívající umělou konvekci

V případě umělého (nuceného) proudění vzduchu ventilátor pohání teplý vzduch do místnosti směrem na chladné povrchy, což tento vzduch ochlazuje. Takto ochlazený vzduch může mít taktéž i ventilační funkci (přívod vzduchu = větrání). Vzduch je ochlazován, když prochází okolo vodou ochlazených lamel, než se vrací zpět do místnosti. Ochlazené proudy vzduchu mohou chladit přichodzí čerstvý vzduch, stejně jako vzduch, který je již v místnosti. Vzduch může být také chlazen za použití centrálního chladicího zařízení. Není-li zde centrální ventilace, může být místnost ochlazována lokálním ventilačním zařízením (klimatizační jednotkou).

Některé z výhod umělé (nucené) konvekce chlazení je možnost regulovat teplotu v místnosti poměrně rychle, nebo například, že viditelné nainstalované zařízení pro přívod vzduchu lze omezit na malou oblast. To je zejména případ s centrálně umístěnými chladicími zařízeními. Ochlazující proudy paprsků vzduchu jsou větší a zaujímají poměrně velkou část podhledového prostoru. Nevýhodami umělého chlazení vzduchem (konvekce chlazení), jsou rizika průvanu a také mohou způsobit nepříjemný hluk. Nicméně se správným dimenzováním a účinným kontrolním systémem mohou být tyto problémy minimalizovány, nebo zcela eliminovány.

3. Aktivní a pasivní systémy

V případě chlazení s využitím ochlazovaných ploch místnosti, je teplota povrchu stropu obvykle snížena. Zde je rozdíl mezi pasivními a aktivními systémy. O pasivní systém se jedná v případě, kdy je v budově betonová konstrukce, která se nechá vychladnout v noci, když klesne venkovní teplota. Chlazení je často dosaženo tím, že se nechávají otevřená okna pro dostatečné proudění studeného vzduchu dovnitř. Princip je založen na velkém objemu a hmotnosti betonu s vysokou tepelnou kapacitou, který vyrovnává kolísání teploty vyskytující se po celý den a noc. Hlavní nevýhodou je, že pasivní systémy se dají jen těžko regulovat.

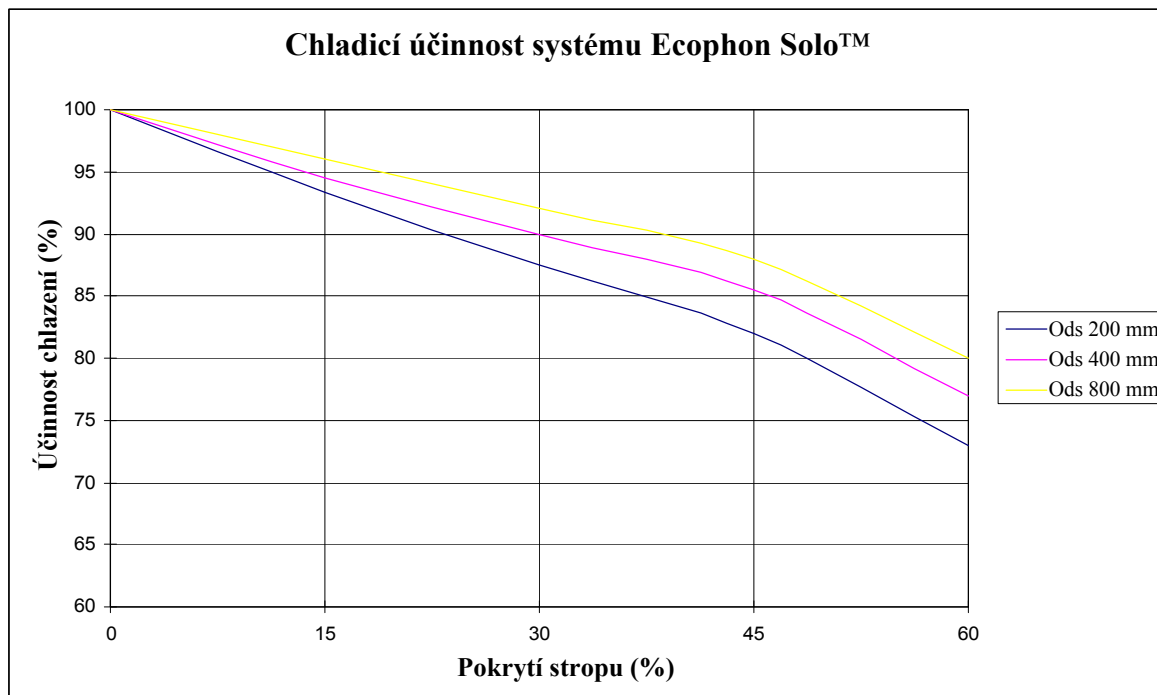


Ve velkých moderních budovách jsou aktivní systémy často používány. Jedná se o soustavu potrubí transportujících studenou vodu, která ochlazuje oblast stropu, což má za následek chladivý účinek v místnosti. Jednou z výhod tohoto systému je využití studené podzemní vody, nebo mořské vody jakožto zdroje chlazení. Limitujícím faktorem aktivního systému je, že chladicí plocha by neměla být příliš studená. Při velmi nízkých teplotách je zde nebezpečí kondenzace na pohledových plochách místnosti a dále pak teplotní rozdíl mezi chladnými plochami a zbytkem místnosti není příjemný pro lidi, kteří se v místnosti nacházejí.

4. Měření systémů Ecophon Solo™ a Ecophon Master™ Baffle

Už několik let společnost Ecophon shromažďuje informace o instalaci technologie TABS na podkladě vlastních měření a externích technických zpráv a výzkumů. Společný fakt jak z laboratorních výzkumů, tak z praktických zkoušek je, že ztráta v účinnosti chlazení je nízká v poměru ke stupni stropního pokrytí. K tomu dochází proto, že přirozená konvekce částečně zvyšuje přenos tepla a kompenzuje ztráty při přenosu vyzařovaného tepla, když jsou instalovány volně zavěšené prvky.

Uvedené hodnoty jsou z měření bez větrání v místnosti. V reálných situacích bude účinnost chlazení vyšší kvůli pohybu vzduchu, způsobenému větráním a činnostmi v rámci místnosti.



Ods = svěšení panelů Ecophon Solo

Tento diagram představuje systém Ecophon Solo, pokud je minimální vzdálenost mezi absorbéry 200 mm a vzdálenost mezi absorbéry a zdí je větší než 200 mm. Účinnost chlazení se nezmění, pokud je použit jiný rozměr, nebo jiný tvar panelu Solo. Doporučuje se, aby byly absorpční akustické panely rozloženy rovnoměrně v rámci místnosti. Tento diagram lze brát v úvahu v případě použití aktivního i pasivního systému chlazení.

Jestliže je instalováno několik panelů v různých výškových úrovních, má být použita průměrná vzdálenost mezi absorbérem a betonem. Pokud je systém instalován překrývajícími se panely, má být výšková mezera nejméně 200 mm k získání přesného výsledku s ohledem na tepelné vyzařování a konvekci.

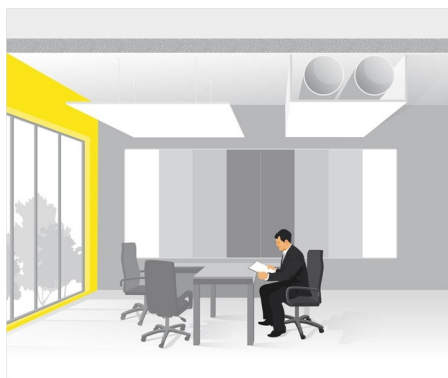
System Master Baffle

Společnost Ecophon provedla dvě měření systému Baffle podle Evropské normy EN 14240:2004. Tyto panely Baffle byly instalovány v řadách se dvěma odlišnými mezerami mezi řádky. Panely Baffle nebyly instalovány na závěsný systém, ale přímo na stropní konstrukci.

Výrobek	Míra pokrytí	Ods	Účinnost chlazení
16 x 3 ks Master Baffle 1200 x 300	200 mm mezera mezi panely Baffle	Přímá instalace	84%
9 x 3 ks Master Baffle 1200 x 300	400 mm mezera mezi panely Baffle	Přímá instalace	88%

5. Doporučení

Je vždy mnohem výhodnější použít řešení, které umožňuje proudění vzduchu mezi akustickým panelem a betonovým povrchem stropu. V případě takovéto instalace je samozřejmě větší proudění vzduchu i díky větrání otevřenými okny, nebo činnostmi v prostorách, než jak je uvedeno ve výsledcích testů. Tento pohyb vzduchu přispívá dále ke snížení účinku volně zavěšených prvků na systém chlazení. Základním principem pro dosažení optimální akustiky místnosti je instalace dostatečného množství akustických prvků. S ohledem na TABS to znamená, že volně zavěšené akustické prvky jsou doplněny o akustické stěnové panely (Ecophon Akusto Wall) tam, kde je to možné a ty části stropu, které nemají funkci ochlazování, jsou použity pro zvukovou absorpci. Viditelné ventilační potrubí lze zakrýt instalací systému Ecophon Focus Fixiform.



System Ecophon Solo v kombinaci s Ecophon Akusto Wall a systémem Focus Fixiform

Zvukově absorpční systémy by měly být instalovány pokud možno na pevné vnitřní konstrukce, s cílem zajistit dlouhodobé a dostatečně kvalitní akustické prostředí.

Reference:

SP Technical Research Institute of Sweden (SP Technický výzkumný institut ve Švédsku), Testování vlivu akustických stropních panelů na schopnost chlazení podle Evropské normy EN 14240:2004, 2008

Chigot, P., Office buildings and natural cooling (Kancelářské budovy a přírodní chlazení): akustické prostředí místnosti a vliv akustických řešení na tepelný výkon, Proceedings of Inter-Noise, 39th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering – (39. Mezinárodní kongres a jednání o regulaci hluku), Lisabon, 13.-16. června 2010

Chladicí kapacita “Tepelně aktivních stavebních systémů” v kombinaci s akustickými stropními systémy

Weitzmann, Peter ; Pittarello, E. ; Olesen, Bjarne W.

část z: Nordic Symposium on Building Physics (ISBN:) – Severské symposium stavební fyziky, 2008, DTU

Peperkamp, H., Vercammen, M., Tepelně aktivní betonové desky a zavěšené stropní systémy, Proceedings of NAG-DAGA International Conference on Acoustics – (Mezinárodní konference o Akustice), Rotterdam, 23.-26. března 2009

Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Počátky Ecophonu datujeme do roku 1958, kdy byly ve Švédsku vyrobeny první akustické panely ze skelných vláken. Hlavním cílem bylo přispět ke zlepšení akustiky pracovního prostředí. Dnes je společnost globálním dodavatelem akustických systémů, které přispívají k dobré akustice prostor a zdravému vnitřnímu prostředí, a to hlavně v kancelářích, vzdělávacích, zdravotnických a výrobních zařízeních. Ecophon je součástí nadnárodní skupiny Saint-Gobain a má obchodní zastoupení a distribuci v mnoha zemích.

Úsilí Ecophonu je vedeno vizí dosáhnout celosvětově vedoucí pozice na trhu akustických podhledů a stěnových panelů, poskytováním nejvyšší kvality konečnému uživateli. Ecophon průběžně udržuje dialog se státními institucemi, výrobními a výzkumnými organizacemi. Společnost se také podílí na vytváření národních standardů v oblasti prostorové akustiky. Pozornost je věnována prostředí, kde lidé pracují a komunikují.

www.ecophon.cz

