



AKUSTIKA

Část 3/6



VELKÉ MOŽNOSTI PRO ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY



■ Předmluva od Theo Scheerse z Institutu pro akustiku Peutz, Mook, Holandsko

Pokud se hovoří o dobré akustice, rozumí se tím mimo jiné, že v místnosti je dobrá srozumitelnost řeči a dostatečná ochrana před hlukem přicházejícím zvenčí. Současně je důležitý pocit pohody a nerušenosti hlukem z cizích zdrojů.

Pro řešení optimální akustiky je potom velmi významné použití správných materiálů a konstrukcí. Aby bylo možné navrhnout správná akustická opatření v určitém prostoru, je nutné mít zevrubné znalosti akustických vlastností materiálů a konstrukcí: na jedné straně to umožní porovnat různé materiály a konstrukce, na druhé straně s dostatečným množstvím kvalitních podkladů je možné provádět akustické výpočty a hledat řešení pro konkrétní praktickou situaci.

Pracovníci Laboratoře pro akustiku pracují metodami a se zařízeními, která umožňují objektivně testovat akustické vlastnosti výrobků a systémů podle mezinárodních standardů. U pohledových konstrukcí se sledují dvě rozdílné důležité akustické vlastnosti, a to

- zvuková pohltivost
- podélná vzduchová neprůzvučnost.

Kvalita zvukové pohltivosti je vyjádřena součinitelem zvukové pohltivosti α , který nabývá hodnot od 0 (pro odrazivé materiály) do 1 (pro zcela pohltivé materiály).

Hodnoty pro jednotlivé materiály jsou založeny na měřeních prováděných v dozvukové místnosti.

Snížení přenosu hluku mezi místnostmi prostřednictvím sdíleného mezistropního prostoru se označuje jako podélná vzduchová neprůzvučnost. Tato hodnota se měří ve zkušební místnosti rozdělené příčkou, která dosahuje k testovanému pohledu.

Všechny konstrukce jsou provedeny tak, aby případný přenos hluku byl možný pouze zavěšeným pohledem. Jak zvuková pohltivost tak podélná vzduchová neprůzvučnost jsou závislé na frekvenci. Hodnoty se proto měří v třetinooktávových pásmech od 100 Hz do 5000 Hz. Z těchto hodnot se potom vypočítávají následující údaje:

■ zvuková pohltivost NRC: aritmetický průměr hodnot zvukové pohltivosti od 250 do 2000 Hz, zaokrouhlený na 0,05.
 α_w : počítá se podle ISO 11654.

■ Podélná vzduchová neprůzvučnost:

$D_{n,c,w}$: laboratorní měření za mezních podmínek stanovených v ISO 140-9
 $R_{L,w}$: pro měření v praxi za aktuálních mezních podmínek.
Index „W“ vyjadřuje, že vážený součinitel byl stanoven podle ISO 717

■ OBSAH

| | | | | | | | |
|--------------------|----|----------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|
| Předmluva | 2 | Technická ustanovení | 14 | Akustická řešení | 20 | THERMATEX Silence dB | 27 |
| Akustika | 3 | Zvuková izolace – | | THERMATEX Alpha | 22 | THERMATEX Kombimetall | 28 |
| Zvuk a hluk | 4 | příslušenství | 16 | THERMATEX Acoustic | 23 | Thermatex Comfort | 30 |
| Stupnice hluku | 5 | Optimální kombinace | | THERMATEX dB Acoustic | 24 | Reference | 31 |
| Parametry zvuku | 6 | zvukové izolace a | | THERMATEX (dB) Acoustic | | Adresy | 34 |
| Zvuková pohltivost | 8 | pohltivosti | 18 | panelový formát | 25 | Vyžádání katalogu | 36 |
| Zvuková izolace | 12 | Použití | 19 | THERMATEX Thermofon | 26 | Rejstřík | 39 |

Pro Vaši jednodušší a přehlednější orientaci jsme náš sortiment nově rozdělili.

Část 3 – Akustika –, kterou právě držíte v ruce, obsahuje přehled akustických materiálů a systémů.

V katalozích produktů AMF - částech 1 až 2 a 4 až 6 naleznete podrobné informace k našim výrobkům a systémům.

Další katalogové části můžete objednat prostřednictvím kontaktního formuláře na konci tohoto katalogu faxem nebo na našich internetových stránkách www.amf-cz.cz.

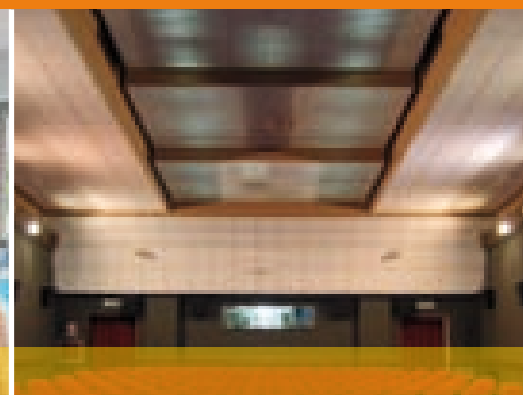
PODHLLED JAKO AKUSTICKY FUNKČNÍ PRVEK



Oblast vzdělávání



Kanceláře / call centra

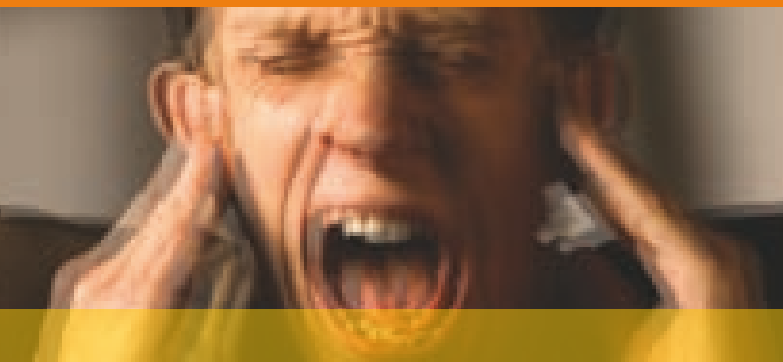


Multikina / obchodní centra

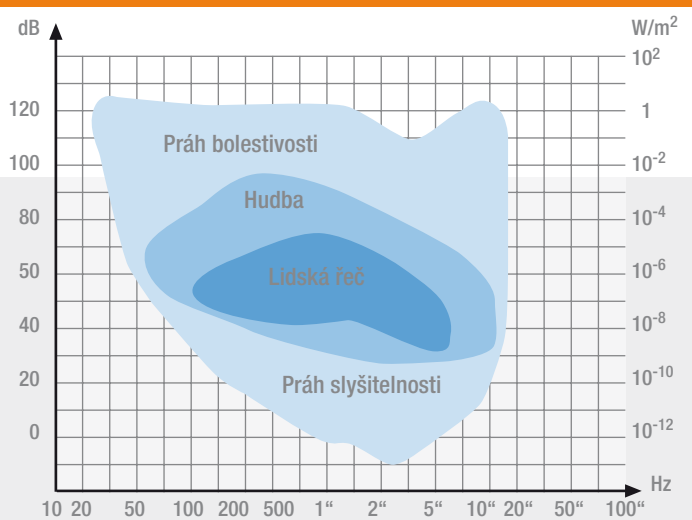
Použití správného podhledu velmi přispívá k řešení optimální akustiky prostoru. Doposud měl projektant nebo architekt na výběr mezi hladkými materiály s nízkou pohltivostí a perforovanými materiály s vysokou pohltivostí zvuku. Ale tyto doby jsou již za námi. Podhledové desky **AMF AKUSTIK** v sobě kombinují vysoké hodnoty zvukové pohltivosti s výbornými hodnotami podélné vzduchové neprůzvučnosti. A tyto vlastnosti nabízejí v hladkém provedení povrchu desek. To ještě není všechno: díky rozdílným akustickým vlastnostem produktů řady **AMF AKUSTIK** je možné splnit akustické požadavky v různorodých typech prostor (např. od školní auly až po kina) v optimální míře.

To bylo doposud možné splnit pouze s vysokými náklady a proto se tato problematika řešila především v kongresových centrech nebo multifunkčních halách. S podhledy **AMF AKUSTIK** je možné vhodně navrhovat kancelářské, konferenční i prodejní prostory, předsálí divadel i chodby, učebny, posluchárny a kinosály. Zklidnění prostředí umožňuje zvýšit koncentraci a pozornost, zlepšuje efektivnost práce a zlepšuje zdraví. Toto vše přináší nová technologie kombinující do sendvičových produktů různé materiály. K tomu se přidává i požární ochrana, hospodárnost a snadnost údržby.

ZVUK A HLUK



Když je zvuk příliš hlučný



**Oblast slyšitelnosti zvuku
V závislosti na frekvenci a síle**

Zvukem nazýváme slyšitelné mechanické kmitání hmoty. Pohyby částic vzduchu způsobují kolísání tlaku. Počet výkyvů tlaku vzduchu za sekundu označujeme jako zvukovou frekvenci.

Frekvence: 1 kmit za sekundu = 1 Hz

Člověk je schopen vnímat zvuky ve frekvenčním rozsahu od 16 do 20.000 Hz. Tento rozsah se však s přibývajícím věkem snižuje, především u vysokých frekvencí. Hluk se definuje v první řadě intenzitou. Ta se měří v decibelech (dB) a působí na tělo i psychiku člověka.

Příliš vysoká hladina hluku vede k

- poruchám koncentrace, nervozitě, vysokému krevnímu tlaku, srdečním a cévním onemocněním
- agresivitě, trávicím potížím, poruchám učení a spánku, výkyvům nálady
- zhoršení sluchu, snížení výkonu

Máme v zásadě dvě možnosti, jak hlukovou zátěž snížit:

- **zvuková pohltivost** zamezuje přenosu zvuku od zdroje k příjemci nebo jej minimalizuje a tlumí tak hluk v místnosti
- **podélná vzduchová neprůzvučnost** redukuje přenos zvuku mezistropním prostorem z místnosti do místnosti



Stupnice hlasitosti: příklady a účinky zdrojů hluku

< ZVÝŠUJÍCÍ SE STUPEŇ POŠKOZENÍ

| PŘÍKLAD | ÚČINKY |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ < 20 dB Volná příroda za bezvětří | <ul style="list-style-type: none"> ■ Práh slyšitelnosti, technicky obtížně měřitelný; ve městě prakticky nemožné pozorovat |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 20-30 dB Velmi klidný pokoj | <ul style="list-style-type: none"> ■ Nejnižší měřitelná slyšitelnost; bez vlivu na schopnost koncentrace |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 30-40 dB Běžné hlukové pozadí | <ul style="list-style-type: none"> ■ Možný vliv na kvalitu spánku |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 40-50 dB Normální zábava | <ul style="list-style-type: none"> ■ Snižuje schopnost soustředění |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 50-60 dB Hlasitost domácí elektroniky v pokoji | <ul style="list-style-type: none"> ■ Normální zábava vyžaduje hlasitější hovor |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 60-70 dB Zvuk klávesnice | <ul style="list-style-type: none"> ■ Vegetativní problémy a výpadky výkonu |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 70-80 dB Osobní auto v městském provozu | <ul style="list-style-type: none"> ■ Při častějším výskytu způsobuje větší vegetativní problémy |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 80-90 dB Nákladní auto v městském provozu | <ul style="list-style-type: none"> ■ Delší působení není únosné |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 90-100 dB Sbíječka na stlačený vzduch | <ul style="list-style-type: none"> ■ Nutná ochrana sluchu |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 100-110 dB Rockový koncert | <ul style="list-style-type: none"> ■ Vleklá poškození sluchu |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 110-120 dB Tryskové letadlo při ověřovacím běhu | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hranice bolestivosti |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 120-130 dB Tryskové letadlo při startu | <ul style="list-style-type: none"> ■ Fyzická poškození |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 130-140 dB Výstřel z děla v bezprostřední blízkosti | <ul style="list-style-type: none"> ■ Akutní nezvratná poškození sluchu i při krátkodobém působení |

PARAMETRY ZVUKU



Zvuková pohltivost

Zvuková pohltivost je odpovědná za „slyšitelnost“ v místnosti.

Na ní závisí, zda zvuk v prostoru vnímáme jako „rozléhající se“ nebo jak hlasitě zdroj hluku působí. Jak se „zvuková pohltivost“ definuje? Rozumíme jí úbytek zvukové energie v daném prostoru, způsobený ztrátou energie zvukových vln na povrchu stavebních dílců.

Energie zvukových vln je pohlcována nebo odražena plochami omezujícími prostor, kromě toho i předměty a osobami v daném prostoru. Vhodně nastavená zvuková pohltivost má vliv na to, zda zvuk v prostoru vnímáme jako hlasitější nebo naopak tišší. Schopnost hmoty pohlcovat zvukové vlny závisí na jejich vlastnostech. Porézní nebo perforované materiály absorbují zvuk obvykle dobře.

Jako „dobrou slyšitelnost“ v místnosti označujeme podmínky, které umožňují co nejlepší přenos zvuku od jeho zdroje k posluchači.



Podélná vzduchová neprůzvučnost

Strop místnosti, stejně jako ostatní stavebně dělící konstrukce, přispívá k přenosu zvuku mezi jednotlivými místnostmi.

Z toho důvodu je třeba volit pro stropní konstrukci materiál s co možná nejvyššími hodnotami podélné vzduchové neprůzvučnosti.

Na rozdíl od zvukové pohltivosti se nejedná o problém optimalizace, ale o problém dosažení co nejlepšího účinku. Zvukově izolační podhledy AMF vykazují vysoké hodnoty podélné vzduchové neprůzvučnosti a jsou proto schopné významně snížit přenos zvuku mezi místnostmi.

ZVUKOVÁ POHLTIVOST

Schopnost pohlcovat zvuk charakterizuje každý předmět v prostoru se zřetelem na jeho akustické vlastnosti. Stupeň zvukového útlumu se označuje jako odrazivost event. pohltivost. V normovaných dozvukových komorách dle EN ISO 354 se měří doba dozvuku v terciových frekvenčních pásmech od 100 do 5000 Hz. Tím vznikne podklad pro porovnání vlastností prázdné komory a komory s nainstalovaným zkoušeným produktem. Výsledek se zobrazuje jako křivka nebo se vyjádří hodnotami v tabulce.

Souhrn všech zvukových pohltivostí či odrazivostí jednotlivých předmětů v místnosti vytváří v našem uchu akustický obraz prostoru (dobu dozvuku), který v nás vyvolává pocit „rozléhavosti“ či „tlumenosti“ zvuku v daném prostoru.

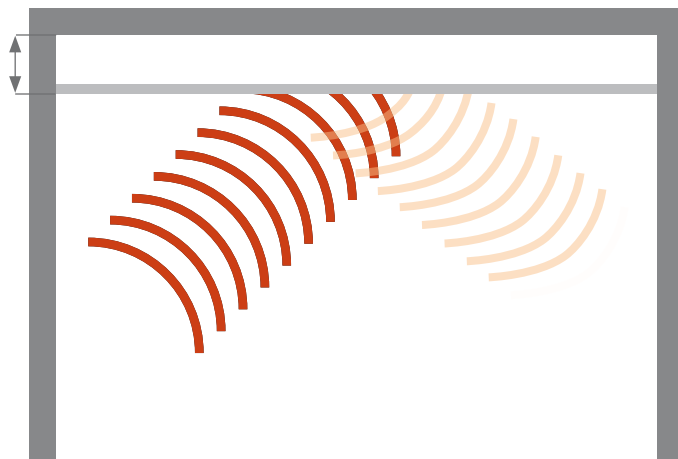
Tak zvaná hodnota NRC („součinitel zvukového útlumu“) byla jednou z prvních souhrnných hodnot, které se začaly používat k vyjádření křivky zvukové pohltivosti jedním číselným údajem. Vypočítává se dle amerického standardu ASTM C 423 jako průměr hodnot zvukové pohltivosti pro frekvence 250, 500, 1000 a 2000 Hz s konečným zaokrouhlením na 0,05.

Stupeň zvukové pohltivosti α_W se stanovuje dle EN ISO 11654. Stupně zvukové pohltivosti (α_S) naměřené dle EN ISO 354 pro každé oktávové frekvenční pásmo se převádějí do praktických stupňů zvukové pohltivosti α_P .

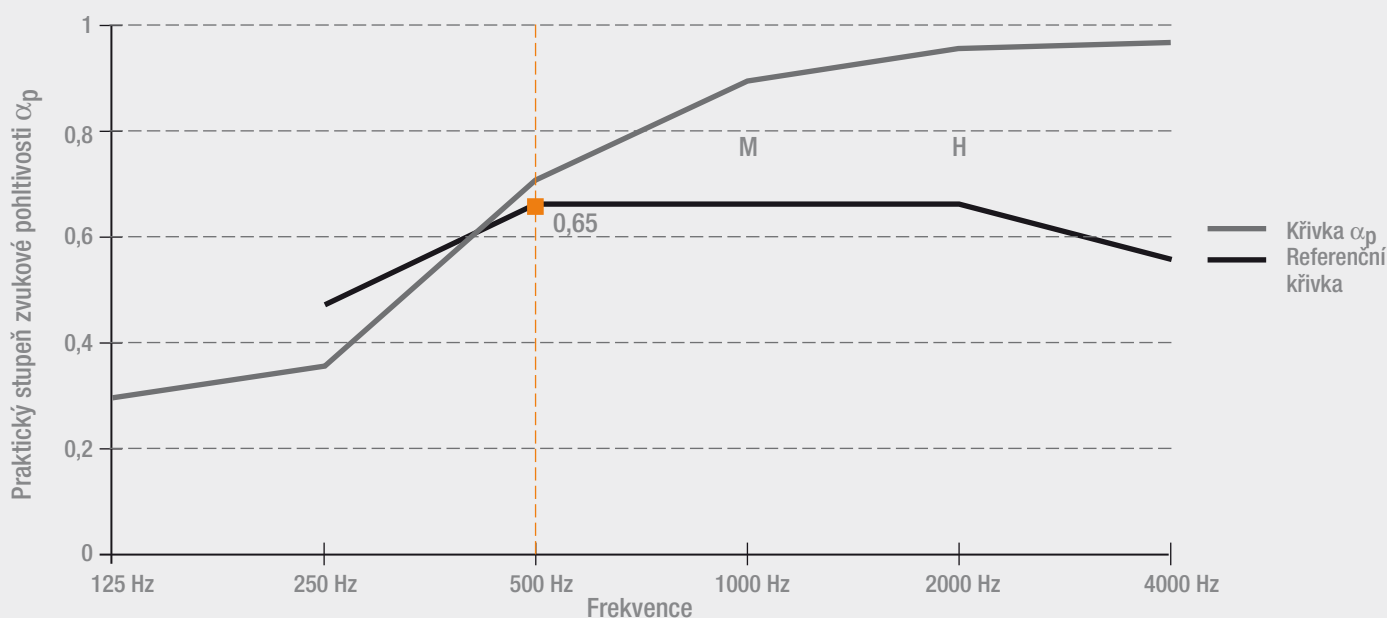
$$\alpha_{p(f)} = \frac{\alpha_{f1} + \alpha_{f2} + \alpha_{f3}}{3}$$

Normou daná referenční křivka se posouvá po výsledné křivce α_P tak, aby se co nejvíce překrývaly. Přitom jsou odchylky směrem dolů normou velmi omezené. Hodnota referenční křivky pro frekvenci 500 Hz určuje stupeň pohltivosti α_W daného produktu. Pokud je rozdíl mezi referenční křivkou a na ní ležící hodnocenou křivkou zvukové pohltivosti příliš velký, mohou být k upřesnění použity indikátory (L, M, H), které vyjadřují, že se křivka α_P od referenční křivky výrazně odchytiluje v nízkém (L), středním (M) nebo vysokém (H) frekvenčním pásmu a hodnocený produkt je tak významně pohltivější, než udává hodnota α_W .

200 mm: dle EN ISO 11654 (doporučeno v rámci Evropy) pro stanovení hodnoty α_W



Z daného příkladu vyplývá přesná hodnota $\alpha_W = 0,65$ MH

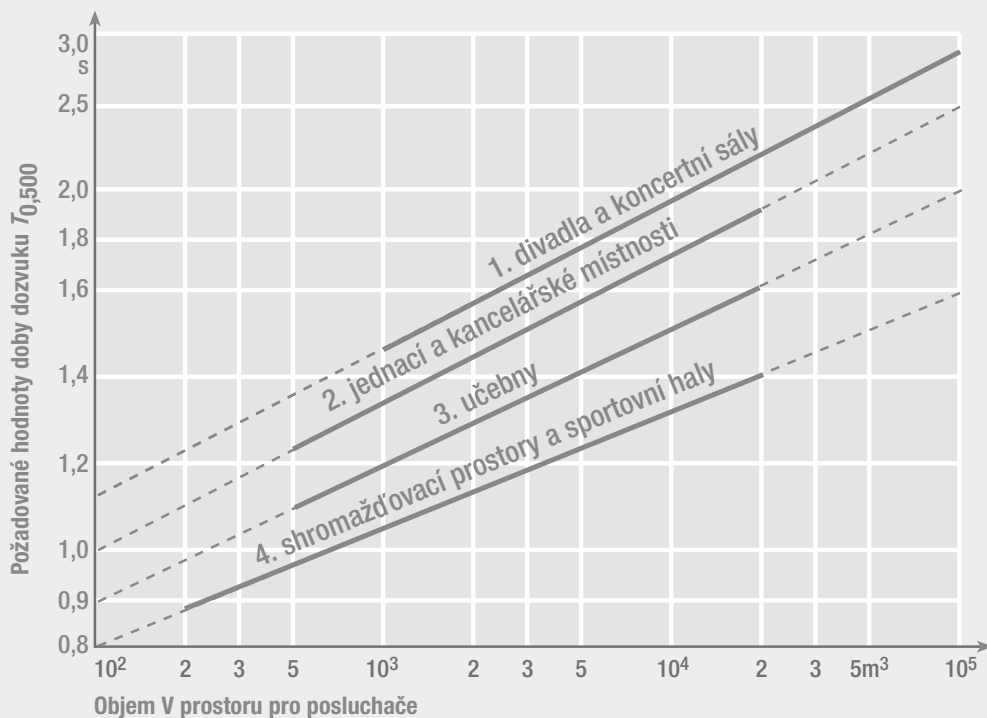


| Třída zvukové pohltivosti (podle ČSN EN ISO 11654) | Hodnoty α_w | Třída pohltivosti (podle VDI 3755/2000) | Produkt | NRC |
|--|---------------------------------------|---|---|-----------------------|
| A | 0,90; 0,95; 1,00 | ■ velmi vysoko pohltivý | THERMATEX Alpha | NRC \geq 0,75 |
| B | 0,80; 0,85 | ■ velmi vysoko pohltivý | THERMATEX Thermofon | |
| C | 0,60; 0,65; 0,70; 0,75 | ■ vysoko pohltivý | THERMATEX Acoustic THERMATEX dB Acoustic THERMATEX -Kombimetall hladký -Sky.dot -Feinstratos mikro -Star -Mercure | 0,5 \leq NRC < 0,75 |
| D | 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55 | ■ pohltivý | THERMATEX Adagio Rilievo Silence dB | 0,25 \leq NRC < 0,5 |
| E | 0,15; 0,20; 0,25 | ■ málo pohltivý | THERMATEX Kombimetall hladký | |
| Není klasifikováno | 0,05; 0,10 | ■ odrazivý | THERMATEX Feinstratos, Laguna, Schlicht | NRC < 0,25 |

Klasifikace zvukové pohltivosti podle čsn EN ISO 11654



ZVUKOVÁ POHLTIVOST



Požadované hodnoty doby dozvuku při 500 Hz v následujících prostorách:

1. divadla a koncertní sály
2. jednací a kancelářské místnosti
3. učebny
4. shromažďovací prostory a sportovní haly

Optimalizace akustiky prostoru prostřednictvím rozdílné zvukové pohltivosti

Použitím absorbérů můžeme optimalizovat dobu dozvuku a změnit tak akustické vlastnosti prostoru. Pohltivé materiály snižují úroveň hluku v prostoru. Přílišný útlum prostoru však není žádoucí, pokud má být projev mluvčího bez velkého úsilí slyšitelný i pro vzdálenější posluchače. Pokud se zvuk v prostoru naopak příliš rozléhá kvůli nízké pohltivosti, snižuje se díky rušivým odrazům srozumitelnost řeči. Hovořící jsou pak nuceni zvyšovat hlasitost projevu, aby si rozuměli. Hladina hluku se významně zvyšuje se všemi s tím spojenými negativními účinky. Rozdílných hodnot zvukové pohltivosti lze dosáhnout volbou vhodné perforace, případně kombinací rozdílně pohltivých materiálů, spojených do

sendvičového prvku.

Použitím akusticky optimalizovaného stropu místnosti je možné snížit úroveň hluku (L_p):

$$L_p = L_w + 10 \lg 4/A$$

L_w : Úroveň výkonu zdroje zvuku

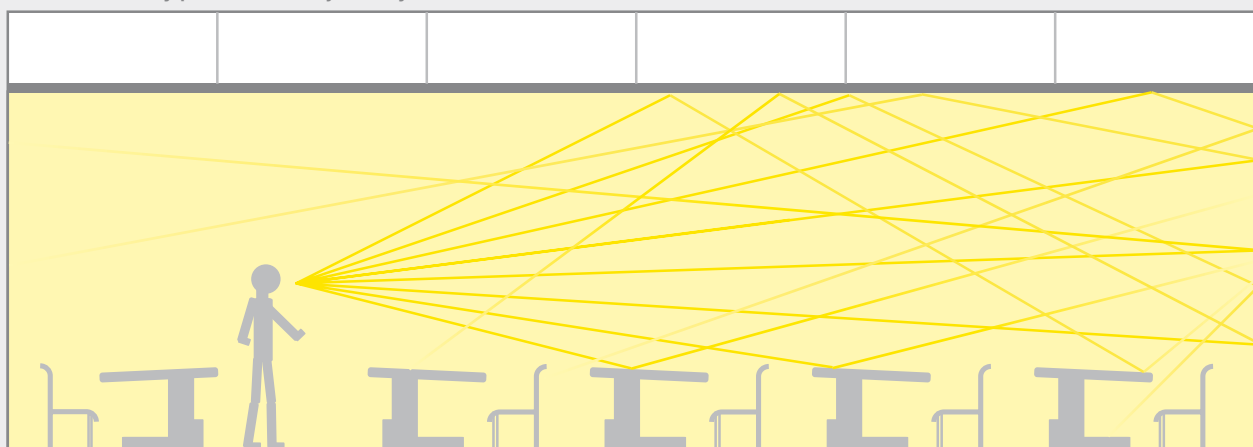
A : Pohltivá plocha v prostoru m

Zavěšený podhled má velký význam pro úpravu doby dozvuku vhodné pro způsob využití daného prostoru.

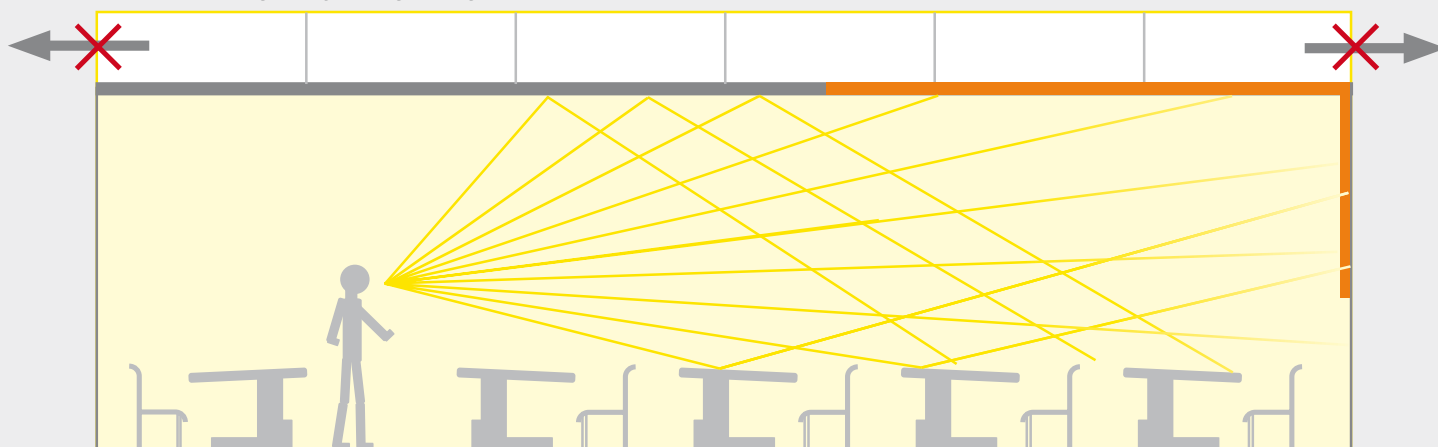
Stupeň zvukové pohltivosti = 0: zvuk je 100% odražen / Stupeň zvukové pohltivosti = 1: zvuk je 100% pohlcován






Pohltivé materiály podstatně snižují vzniklý hluk



Odrzivé materiály snižují vzniklý hluk výrazně méně



Použitím pohltivých materiálů se minimalizuje odraz zvuku a tím se dosáhne snížení hladiny hluku, způsobovaného např. žáky v místnosti. Odrzivé plochy jsou důležité, aby napomohly dobré slyšitelnosti projevu přednášejícího. Použitím materiálu s vysokou podélnou vzduchovou neprůzvučností se snižuje přenos zvuku do sousedních prostor.

-  pohltivé materiály
-  odrzivé materiály
-  přenos zvuku do sousedních prostor

PODÉLNÁ VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Při posuzování akustiky prostoru se často hodnotí pouze slyšitelnost a tím nepřímo zvuková pohltivost uvnitř daného prostoru. Na každý prostor však působí akustické vlivy také zvenčí. Tímto vlivem může být například hluk ze sousedních místností ve stejném poschodí, kročejový hluk z prostor ležících v horním podlaží, případně hluk vydávaný technickým zařízením budovy, nezanedbatelný může být hluk z ulice nebo hluk vydávaný letadly. Tyto nepříznivé vlivy se mohou i sčítat a působí samozřejmě v místnosti rušivě.

Opatření, která zabraňují pronikání těchto rušivých zvuků do chráněného prostoru, se označují jako zvuková izolace.

Na rozdíl od zvukové pohltivosti, pro kterou jsou primárně důležité vlastnosti použitého materiálu, je pro zvukovou izolaci rozhodující jak materiál, tak i celý systém osazení všech prvků použitých v prostoru.

Nej slabší místo systému je zároveň nej slabším místem celého prostoru. Proto jsou také požadavky norem pro zvukovou izolaci (např. DIN 4109, BB93) daleko obsáhlejší a podrobnější než u norem pro zvukovou pohltivost, aby byla zaručena účinnost zvukové izolace. Hodnota zvukové izolace je zcela rozhodujícím způsobem závislá na kvalitě zpracování materiálů a systémů.

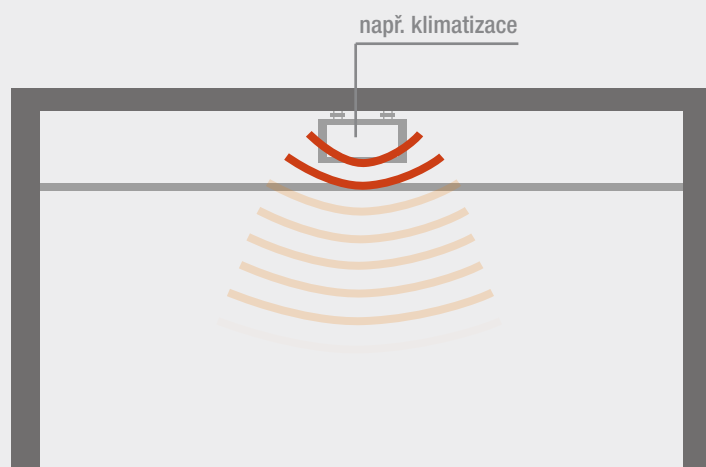
■ Zvuková izolace, jednoduchý průchod

Rušivý zvuk ze zdroje hluku, např. klimatizace v mezistropním prostoru, prostoupí jednou zavěšeným podhledem a pronikne tak do chráněného prostoru. Zavěšený podhled v takovém případě představuje jedinou zvukově izolační vrstvu.

Systémy AMF byly v tomto směru zkoušeny dle EN ISO 140-3 a hodnoceny dle ISO 717-1.

Často se zavěšené podhledy posuzují společně s nosným stropem a představují přídatnou izolační vrstvu a tím prostředek ke zlepšení zvukové izolace.

Zvuková izolace, jednoduchý průchod



Zde schematicky znázorněný případ použití byl zkoušen zjednodušeně v laboratoři na malém vzorku podhledu v rámu. Zkoušený „podhled“ se v tomto případě osazuje a utěšňuje v otvoru (podobném oknu) mezi dvěma zvukovými komorami. Měření, technické vestavěné prvky a rámcové podmínky zkoušky jsou stanoveny normou ISO 140-3. Materiálem způsobená redukce hladiny hluku mezi oběma komorami se měří jako rozdíl hladiny hluku a popisuje ve zkušebním protokolu dle ISO 717-1 jako míra zvukové izolace závislá na frekvenci.

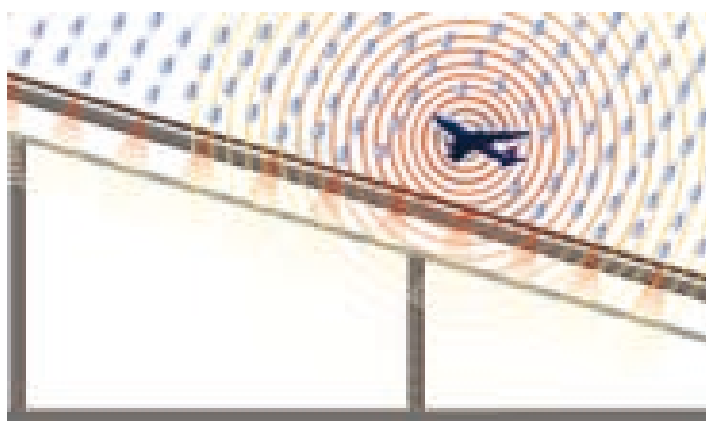
■ Izolace hluku přicházejícího z vnějšího prostředí

V nových průmyslových budovách se zavěšené podhledy umísťují přímo pod střechu.

Vedle již zmiňované konfigurace zkoušek podle EN ISO 140-3 používaných pro jednoduchý průchod zvuku se v poslední době při vývoji nových zkušebních metod zohledňují také účinky zdrojů hluku nad střechou.

Tak zvaný Rain-Water-Test („test hluku deště“) simuluje dopad srážek různé intenzity na tepelně a akusticky izolovanou střechu z trapézového plechu. V testu se porovnávají naměřené hodnoty průniku zvuku do prostoru pod střechou v provedení s instalovaným zavěšeným podhledem AMF a bez podhledu.

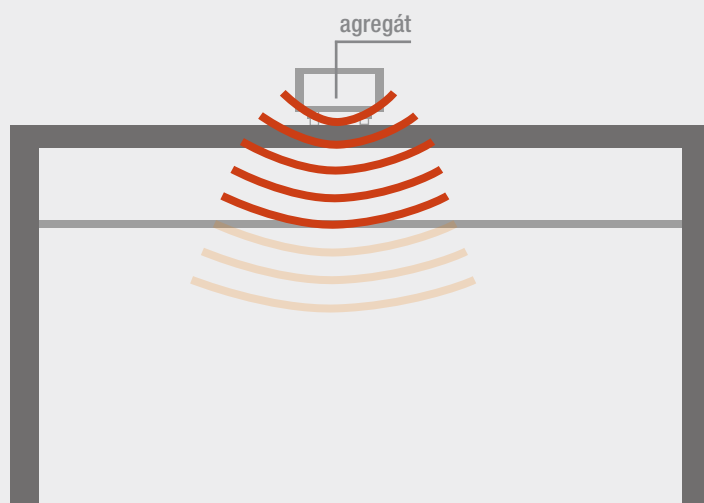
V tomto případě bylo dosaženo s podhledovými deskami THERMATEX Acoustic a THERMATEX dB Acoustic zlepšení zvukové izolace až o 20 dB.



Izolace vnějšího a kročejového hluku

■ Izolace kročejového hluku

U izolace kročejového hluku se posuzuje přenos hluku, způsobovaného zvukem kroků, posunováním nábytku atd. z podlaží ležícího nad chráněným prostorem, stropem a zavěšeným podhledem. Aby mohla být zkouška provedena za standardizovaných podmínek, jsou úderů na strop prováděny normovaným klepačem a přenos hluku do chráněného prostoru se na stavbě měří postupem podle ISO 140-7 a vyhodnocuje podle ISO 717-2. Zavěšený podhled vytváří vůči působení tohoto hluku spolu s nosným stropem účinnou zvukově izolační vrstvu. Při použití podhledových desek THERMATEX Acoustic a THERMATEX dB Acoustic bylo dosaženo velmi dobrých výsledků.



PODÉLNÁ VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

■ Zvuková izolace, dvojitý průchod

Flexibilita se stává jedním z klíčových slov dnešní doby a proniká také do požadavků na stavby. Proto jsou často pláště budov navrhovány jako masivní konstrukce a vnitřky budov se realizují metodou suché výstavby. Pro tyto účely je obzvláště vhodné řešení využívající celoplošné zavěšené podhledové konstrukce kombinované s lehkými mobilními příčkami, ukotvenými do podhledu, které umožňují rychlé a flexibilní přizpůsobení prostoru novým požadavkům. Přenos zvuku z místnosti do místnosti je v tomto případě rozhodujícím způsobem ovlivněn akustickým podhledem a použitým systémem.

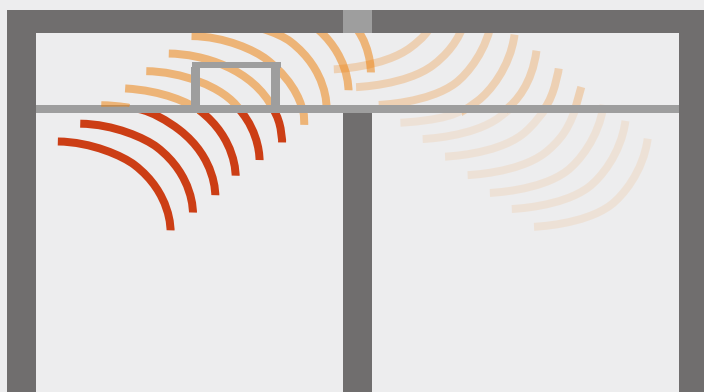
Dvojitý průchod zvuku je proto standardní zkušební metodou pro zavěšené podhledové systémy a provádí se na základě normy ISO 140-9. Při této zkoušce prochází zvuk mezistropním prostorem o pevně definované výšce 650-760 mm otevřeným průchodem nad příčkou mezi dvěma místnostmi a plochou podhledu tedy prostupuje dvakrát. Zvuk ze zdroje hluku projde zavěšeným podhledem v místnosti, kde vznikl, a dostane se tak do mezistropního prostoru, kterým se šíří, až pronikne opět zavěšeným podhledem do chráněného prostoru, kde je zaznamenán jako ruch. Aby bylo možné správně kvantifikovat skutečný přínos podhledu, je třeba v laboratoři nainstalovat všechny ostatní stavební díly, jako stěny, podlahy, nosný strop atd. s podstatně lepší zvukovou izolací než lze očekávat u testovaného zavěšeného podhledu.

Toto uspořádání je však pouze laboratorní, neboť v praxi není zaručeno, že rušivý hluk nebude znatelně pronikat do chráněného prostoru z okolí vedlejšími cestami - stěnami, podlahovými systémy, kabelovými kanály, vestavěnými prvky atd.

Jasným doporučením je maximalizovat zvukovou izolaci, aby byly splněny i pozdější požadavky na prostory a budovy.

Podhledové systémy AMF, např. THERMATEX Silence dB nebo THERMATEX dB Acoustic nabízejí pro tuto variantu přenosu zvuku vynikající izolační vlastnosti až do 43 dB. Tuto hodnotu je možné ještě zvýšit přidáním vrstvy akustické izolace, provedením akustických ucpávek a dalšími technickými opatřeními.

Zvuková izolace, dvojitý průchod



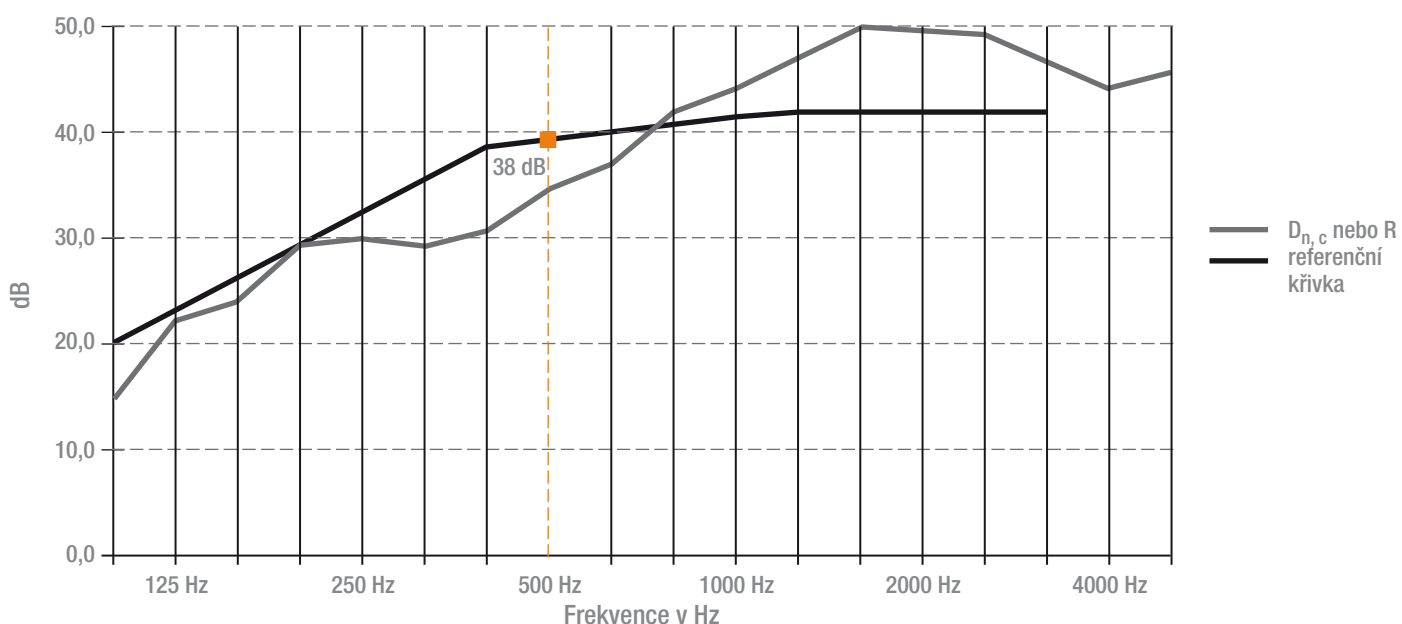
Schematické znázornění zkoušky zvukové izolace při dvojitém průchodu zvuku.

Reproduktor vytváří v jedné místnosti zvukové vlny o stanovené frekvenci a intenzitě. Ty procházejí zavěšeným podhledem, což způsobí jejich zmírnění. Dále se šíří mezistropním prostorem až projdou podhledem podruhé a jsou opět redukovány. Všechny přilehlé stavební díly musí mít při laboratorní zkoušce výrazně lepší míru zvukové izolace, aby bylo možné kvantifikovat skutečně pouze přínos podhledu.

Měření a hodnocení zvukové izolace

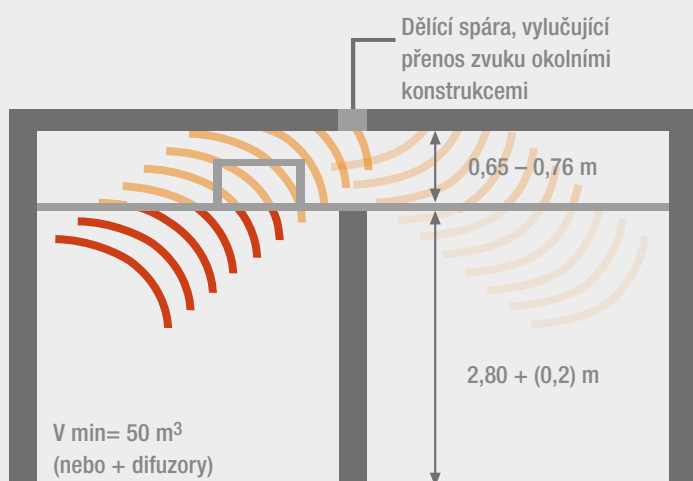
Zvuková izolace se měří postupem závislým na druhu aplikace. Pro všechna měření pro stanovení parametrů izolace materiálu platí, že se provádí v normovaném zkušebním zařízení v laboratorních podmínkách ve frekvenčním pásmu od 100 do 5000 Hz. Naměřené hodnoty se zobrazují v grafické formě (výsledkem je křivka) nebo jako tabulka. Výsledná míra zvukového útlumu R_w a výsledný rozdíl normované hladiny zvuku pro zavěšené podhledy $D_{n,c,w}$ se stanovuje podle EN ISO 717-1. Míra zvukového útlumu naměřená dle ISO 140 se srovnává a hodnotí s referenční křivkou danou normou ISO 717-1.

Hodnota odečtená z posunuté referenční křivky při frekvenci 500 Hz je potom v závislosti na výchozí metodě měření pro testovaný produkt buď vyhodnocenou mírou zvukového útlumu R_w dle ISO 140-3 nebo vyhodnoceným rozdílem normované hladiny zvuku pro zavěšené podhledy $D_{n,c,w}$ dle ISO 140-9.



Měření a hodnocení zvukové izolace

$D_{n,c,w}$ (C, C_{tr}) Spektrum upravených hodnot C a C_{tr} posuzuje vhodnost stavebního prvku ve vztahu ke specifickému působení hluku. Zatímco velikost C poskytuje doplňující informaci o vhodnosti stavebního prvku pro vyrovnané frekvenční spektrum, jako je např. hluk spojený s bydlením, hluk ze železnice, dětských hřišť atd., pojem C_{tr} znamená ruchy s dominantním podílem nízkých tónů, jako např. hluk z dopravy s vysokým podílem nákladních automobilů, hluk způsobený letadly, z diskoték atd. Hodnoty C a C_{tr} leží nejčastěji mezi 0 a -10 . Frekvenční průběh je tím výhodnější, čím blíže se hodnota blíží nule.



Požadavky pro stanovení laboratorních hodnot indexu normalizované zvukové izolace $D_{n,c,w}$

- Podvěsná výška k spodní hraně stropu od 650 do 760 mm.
- Obklad třech stran v mezistropním prostoru (< 150 mm)
- Příčka musí být provedena tak, aby měla neprůzvučnost o 10 dB vyšší než zkušební podhled. V místě napojení na podhled musí být šířka příčky < 100 mm. Rozšíření směrem dolů může probíhat pod úhlem max. 30° .
- Světla šířka vzorku musí být $4,5 + (0,5)$ m
- Světla výška od podlahy k spodní hraně podhledu musí být $2,8 + (0,2)$ m
- Objem každého prostoru musí být minimálně 50 m^3

ZVUKOVĚ IZOLAČNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ



Akustická řešení detailů

1 ZVUKOVĚ IZOLAČNÍ KRYTY

Každý prvek vestavěný do podhledu snižuje míru zvukové izolace podhledu. Vestavby jsou však z mnoha důvodů nezbytné. Zvukově izolační kryt, vyvinutý AMF, nabízí řadu předností. Při správném osazení krytu se ztráty izolační schopnosti podhledu související se zabudovaným prvkem eliminují, takže podhled může zajistit požadovanou úroveň zvukové izolace. Kromě toho poskytují zvukově izolační kryty také protipožární ochranu, jak bylo mnohokrát potvrzeno při zkouškách požární odolnosti. Díky použití krytu na vestavěné prvky není požární odolnost podhledu snížena.

2 ZVUKOVĚ IZOLAČNÍ ZÁVĚSY

Při velmi vysoké hladině rušivých zvuků z horních podlaží je možné přímé působení i přenos hluku prostřednictvím konstrukce výrazně omezit, pokud jsou použity zvukově izolační závěsy. Tyto závěsy přerušují zvukové mosty v obou směrech, tzn. i z prostoru s podhledem do místnosti nad ním.

3 PŘÍDAVNÉ IZOLAČNÍ VRSTVY

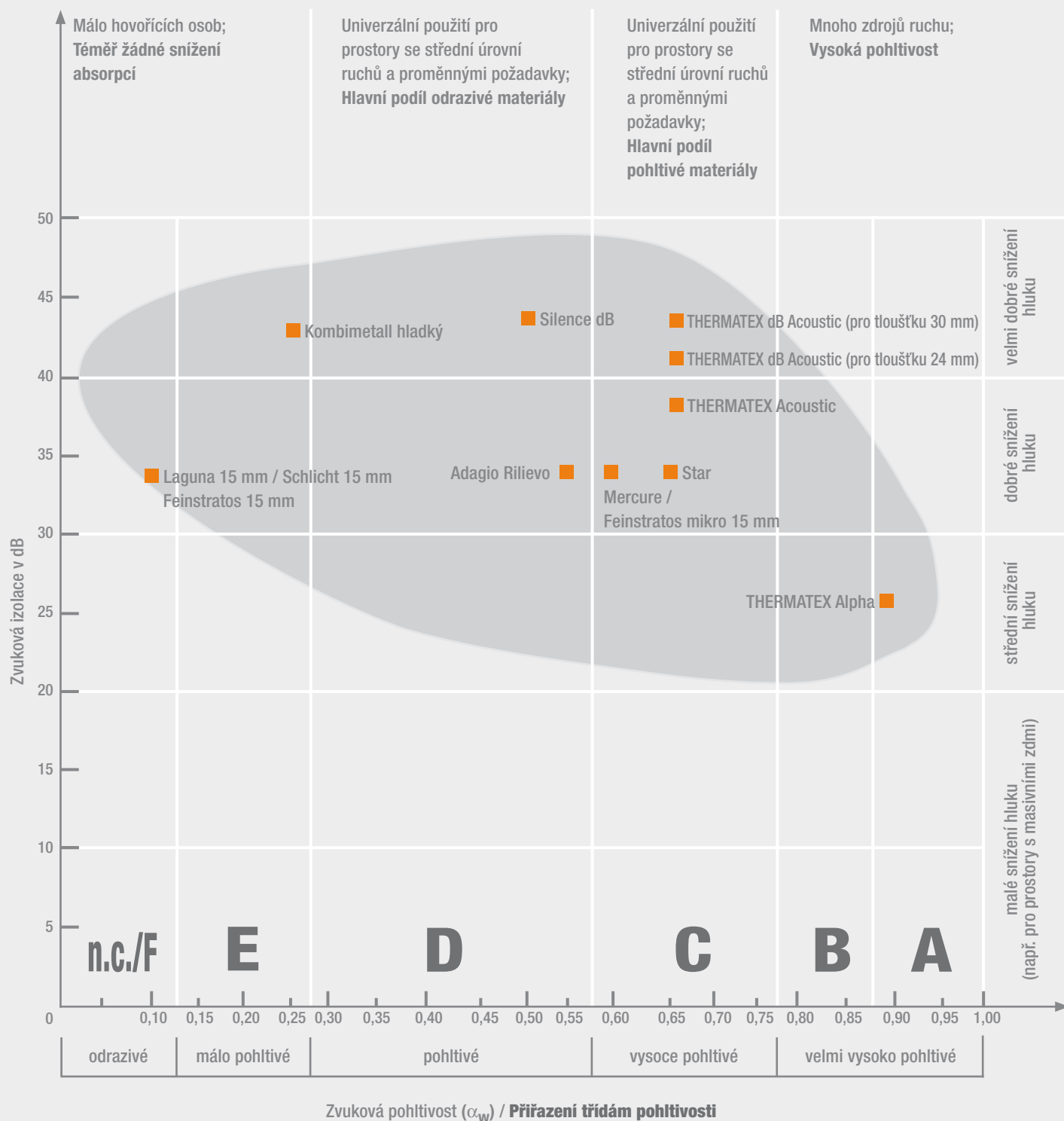
Dobré hodnoty zvukové izolace zavěšených minerálních podhledů AMF je možno ještě podstatně zlepšit přidáním vrstvy izolace nad podhled. Podle typu použitého izolačního materiálu se tak hodnoty zvýší až o 10 dB.

4 AKUSTICKÁ PŘEPÁŽKA

Vysoké hodnoty akustické izolace podhledových systémů AMF lze v případě potřeby výrazně zlepšit zabudováním zvukové izolace nad příčkou. Při přemístění lehké příčky je nutno zároveň přestavit i akustickou přepážku.



OPTIMÁLNÍ KOMBINACE ZVUKOVÉ POHLTIVOSTI A PODÉLNÉ VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI



Všechny akustické pohledové systémy AMF vykazují nadprůměrné akustické parametry. Využitím kombinace různých pohledových desek je možné vytvořit v místnosti optimální akustiku.

POUŽITÍ

POŽADAVKY

| | | THERMATEX Alpha | THERMATEX Acoustic | THERMATEX dB Acoustic | THERMATEX Thermofofon | THERMATEX Silence dB | THERMATEX Kombimetal | THERMATEX Comfort |
|-----------------------------|---|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| ■ Jednací místnosti | střední až vysoká pohltivost přesně odpovídající individuálním prostorovým podmínkám, vysoká podélná vzduchová neprůzvučnost | | ■ | ■ | | | ■ | ■ |
| ■ Velkoprostorové kanceláře | střední až vysoká zvuková pohltivost, případně diferencovaná podle pracovních zón, vysoká podélná vzduchová neprůzvučnost proti hluku zvenčí | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| ■ Letiště/Nádraží | cílené projektování střední a vysoké pohltivosti v prostorách s velkým pohybem návštěvníků. Odrazivé plochy pro případné zlepšení slyšitelnosti. Střední až vysoká zvuková izolace u navazujících prostorů. | ■ | ■ | ■ | | | ■ | |
| ■ Chodba | velmi frekventované prostory s nejrůznějšími zdroji hluku, střední až vysoká zvuková pohltivost a vysoká podélná vzduchová neprůzvučnost | | | ■ | | | ■ | ■ |
| ■ Předsálí, foyer | střední až vysoká zvuková pohltivost, diferencovaná případně podle funkčnosti jednotlivých ploch, vytvářejících individuální prostory; vysoká neprůzvučnost | ■ | ■ | ■ | | | | ■ |
| ■ Posluchárny/ učebny | Kombinace pohltivých a odrazivých ploch pro zajištění optimální slyšitelnosti ve velkých místnostech, dobrá podélná vzduchová neprůzvučnost proti hluku zvenčí | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ |
| ■ Kinosály | nejvyšší požadavky na zvukovou pohltivost, u multiplexových kin je i požadavek na materiály s vysokou podélnou vzduchovou neprůzvučností | ■ | | ■ | ■ | | | |
| ■ Montážní haly | nejvyšší požadavky na zvukovou pohltivost, případně při napojení na další budovy požadovaná podélná vzduchová neprůzvučnost | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| ■ Koncertní prostory | rozličné akusticky aktivní plochy s materiály s malou až vysokou zvukovou pohltivostí, podélná vzduchová neprůzvučnost proti ruchům z vnějšího prostředí | | | | | ■ | ■ | ■ |
| ■ Prodejní prostory | velmi frekventované prostory, střední až vysoká zvuková pohltivost případně s odrazivými zónami pro zajištění dobré slyšitelnosti; podélná vzduchová neprůzvučnost ve středních hodnotách | | ■ | | | ■ | ■ | ■ |

AKUSTICKÁ ŘEŠENÍ AMF



Nová akustická architektura prostoru

Vytvořit optimální akustiku prostoru se stává jedním z nejdůležitějších zadání stavby. V rámci jeho řešení jsou, v závislosti na účelu využití prostoru, na podhledy kladeny velmi různorodé požadavky. Abychom projektantům usnadnili splnění těchto individuálních nároků, nabízíme nové akustické podhledy od AMF vynikající hodnoty jak zvukové pohltivosti, tak podélné vzduchové neprůzvučnosti.

AKUSTICKÉ PODHLEDY AMF THERMATEX

- THERMATEX Alpha
- THERMATEX Acoustic
- THERMATEX dB Acoustic
- THERMATEX Acoustic /
THERMATEX dB Acoustic panelový formát
- THERMATEX Thermofon
- THERMATEX Silence dB
- THERMATEX Kombimetall
- THERMATEX Comfort



AKUSTICKÁ ŘEŠENÍ AMF



THERMATEX Alpha

THERMATEX Alpha je zcela nově vyvinutá akustická minerální pohledová deska, kaširovaná netkanou textilií. Splňuje nejen vysoké akustické požadavky třídy zvukové pohltivosti A, ale má také dobré stavebně fyzikální vlastnosti z hlediska požární odolnosti a hygieny. Mokřým procesem (Wet-felt) vyráběný materiál pohledových desek umožňuje prvotřídní zpracování a bezproblémovou montáž.

SYSTÉM

C viditelná konstrukce, desky vyjímatelné ^{*1}

Stupeň hořlavosti
Požární odolnost
Zvuková pohltivost
Podélná vzduchová neprůzvučnost
Odolnost vůči vlhkosti
Světelná odrazivost
Tepelná vodivost
Standardní formáty

A2-s1,d0 nehořlavá stav. hmota podle ČSN EN 13501-1
F30 – F90 podle DIN 4102 část 2
EN ISO 354

$D_{n,c,w} = 26$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 19 mm)
do 95 % relativní vzdušné vlhkosti
pro bílou barvu pod. RAL 9010 neoslnivá, do 85 %
 $\lambda = 0,052 - 0,057$ W/mK dle DIN 52612
dodávané formáty, stejně jako kategorií dodávky a minimální množství najdete v ceníku nebo na internetových stránkách www.amf-cz.cz

Tloušťky/hmotnost
Barvy

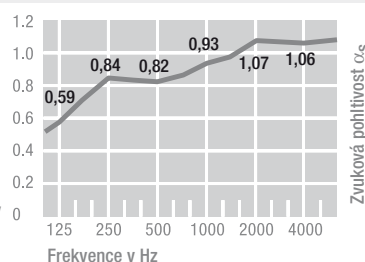
19 mm (cca. 3,0 kg/m²)
bílá podobná RAL 9010

Zvuková pohltivost

Hodnoty pro
THERMATEX Alpha
19 mm

$\alpha_w = 0,90$
NRC = 0,90

velmi vysoko pohltivý
povrch



*1 Detaily viz systémová řešení, programová část 1/6. Všeobecné informace viz str. 31



THERMATEX Acoustic

THERMATEX Acoustic je 19 mm silná podhledová deska z perforovaného jádra z minerální vlny, krytého netkanou akustickou textilií. Díky skryté, ale přitom důkladné perforaci dosahuje tato deska vysokých hodnot zvukové pohltivosti, povrchová úprava poskytuje hladký a elegantní vzhled. Složení z moderní biologicky odbouratelné minerální vlny, perlitu, jílů a škrobu poskytuje tomuto materiálu vynikající stavebně fyzikální vlastnosti jak v oblasti akustiky, tak i v oblasti požární odolnosti.

SYSTÉM

C viditelná konstrukce, desky vyjímatelné ^{*1}

Stupeň hořlavosti
Požární odolnost
Zvuková pohltivost
Podélná vzduchová neprůzvučnost
Odolnost vůči vlhkosti
Světelná odrazivost
Tepelná vodivost
Standardní formáty

A2-s1,d0 nehořlavá stav. hmota podle ČSN EN 13501-1
F30 – F90 podle DIN 4102 část 2
EN ISO 354

$D_{n,c,w} = 38$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 19 mm)
do 95 % relativní vzdušné vlhkosti
pro bílou barvu pod. RAL 9010 neoslnivá, do 85 %
 $\lambda = 0,052 - 0,057$ W/mK dle DIN 52612

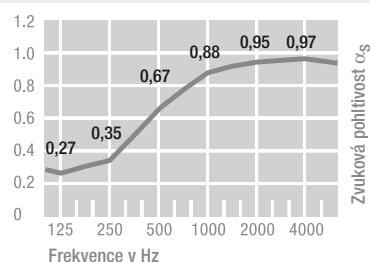
dobívané formáty, stejně jako kategorií dobavy a minimální množství najdete v ceníku nebo na internetových stránkách www.amf-cz.cz

Tloušťky/hmotnost
Barvy

19 mm (cca. 4,6 kg/m²)
bílá podobná RAL 9010

Zvuková pohltivost

Hodnoty pro
THERMATEX Acoustic
19 mm
 $\alpha_w = 0,65H$
NRC = 0,70
vysoce pohltivý
povrch



*1 Detaily viz systémová řešení, programová část 1/6. Všeobecné informace viz str. 31

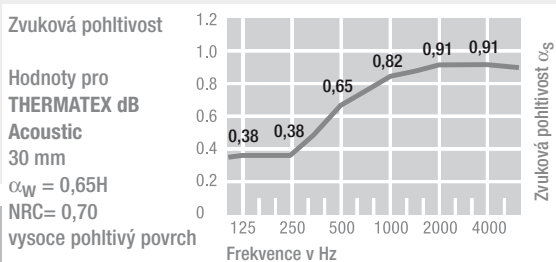
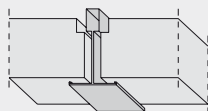
AKUSTICKÁ ŘEŠENÍ AMF



THERMATEX dB Acoustic

Podhledové desky THERMATEX Acoustic dB představují optimální řešení pro projekty vyžadující vysokou podélnou vzduchovou napřízvučnost. Současně, díky skryté perforaci, nabízejí velmi vysoké hodnoty zvukové pohltivosti při zachování hladkého a homogenního povrchu. Složení z moderní, biologicky odbornatelné minerální vlny, perlitu, jílu a škrobu nabízí vynikající stavebně fyzikální vlastnosti, a to jak v požární odolnosti, tak v akustice.

Provedení hrany
THERMATEX dB Acoustic
v tloušťce 30 mm



SYSTÉM

C viditelná konstrukce, desky vyjímatelné ¹⁾

Stupeň hořlavosti
Požární odolnost
Zvuková pohltivost
Podélná vzduchová neprůzvučnost

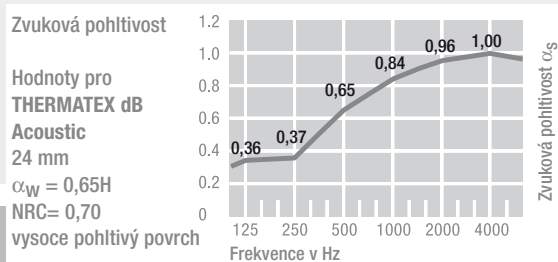
A2-s1,d0 nehořlavá stav. hmota podle ČSN EN 13501-1
F30 – F90 podle DIN 4102 část 2
EN ISO 354

Odolnost vůči vlhkosti
Světelná odrazivost
Tepelná vodivost
Standardní formáty

$D_{n,c,w} = 41$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 24 mm)
 $D_{n,c,w} = 43$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 30 mm)
do 95 % relativní vzdušné vlhkosti
pro bílou barvu pod. RAL 9010 neoslnivá, do 85 %
 $\lambda = 0,052 - 0,057$ W/mK dle DIN 52612
dodávané formáty, stejně jako kategorii dodávky a minimální množství najdete v ceníku nebo na internetových stránkách www.amf-cz.cz

Tloušťky/hmotnost
Barvy

24 mm (cca. 8,4 kg/m²), 30 mm (cca. 10,5 kg/m²)
bílá podobná RAL 9010





THERMATEX Acoustic / THERMATEX dB Acoustic panelový formát

THERMATEX Acoustic a THERMATEX dB Acoustic se nyní vyrábí i v panelovém formátu. Osvědčené desky THERMATEX Acoustic pro zvýšené akustické požadavky dosahují v panelovém formátu ještě lepších hodnot zvukové izolace. Větší tloušťka desky a poloskrytá konstrukce se podílejí na výrazném zvýšení podélné vzduchové neprůzvučnosti. Jádro z minerální desky zajišťuje vynikající vlastnosti z hlediska požární odolnosti. Tyto parametry předurčují desky THERMATEX Acoustic a THERMATEX dB Acoustic v panelovém formátu především pro použití v auditoriích, školách, posluchárnách, foyerech, společenských místnostech, kancelářích, konferenčních sálech, sportovních zařízeních, klinikách atd.

SYSTÉM

Stupeň hořlavosti
Požární odolnost
Zvuková pohltivost
Podélná vzduchová neprůzvučnost
Odolnost vůči vlhkosti
Světelná odrazivost
Tepelná vodivost
Standardní formáty

Tloušťky/hmotnost
Barvy

F chodbový systém, nosné profily viditelné nebo skryté ^{*1}
I paralelní rastrový systém, příčné profily viditelné n. skryté ^{*1}

A2-s1,d0 nehořlavá stav. hmota podle ČSN EN 13501-1
F30 – F90 podle DIN 4102 část 2
EN ISO 354

$D_{n,c,w} = 40$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 19 mm)
 $D_{n,c,w} = 43$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 24 mm)
do 95 % relativní vzdušné vlhkosti
pro bílou barvu pod. RAL 9010 neoslnivá, do 85 %
 $\lambda = 0,052 - 0,057$ W/mK dle DIN 52612
dobívané formáty, stejně jako kategorii dobavy a minimální množství najdete v ceníku nebo na internetových stránkách www.amf-cz.cz
19 mm (cca. 5,1 kg/m²), **24 mm** (cca. 8,7 kg/m²)
bílá podobná RAL 9010

^{*1} Detaily viz systémová řešení, programová část 1/6. Všeobecné informace viz str. 31

AKUSTICKÁ ŘEŠENÍ AMF



THERMATEX Thermofon

AMF-THERMATEX Thermofon je pohledová deska minerální vlny vyráběná mokrou cestou potažená barvenou netkanou textilií. Vyznačuje se velmi dobrými hodnotami zvukové pohltivosti.

SYSTÉM

C viditelná konstrukce, desky vyjímatelné ^{*1}

Stupeň hořlavosti
Zvuková pohltivost
Odolnost vůči vlhkosti
Světelná odrazivost
Standardní formáty

A2-s1,d0 nehořlavá stav. hmota podle ČSN EN 13501-1 EN ISO 354
do 95 % relativní vzdušné vlhkosti
pro bílou barvu pod. RAL 9010 neoslnivá, do 85 %
dodávané formáty, stejně jako kategorii dodávky a
minimální množství najdete v ceníku nebo na
internetových stránkách www.amf-cz.cz

Tloušťky/hmotnost
Barvy

15 mm (cca. 2,4 kg/m²)
bílá podobná RAL 9010

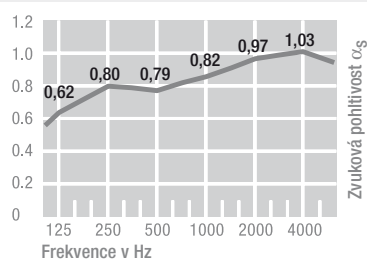
Zvuková pohltivost

Hodnoty pro
THERMATEX
Thermofon
15 mm

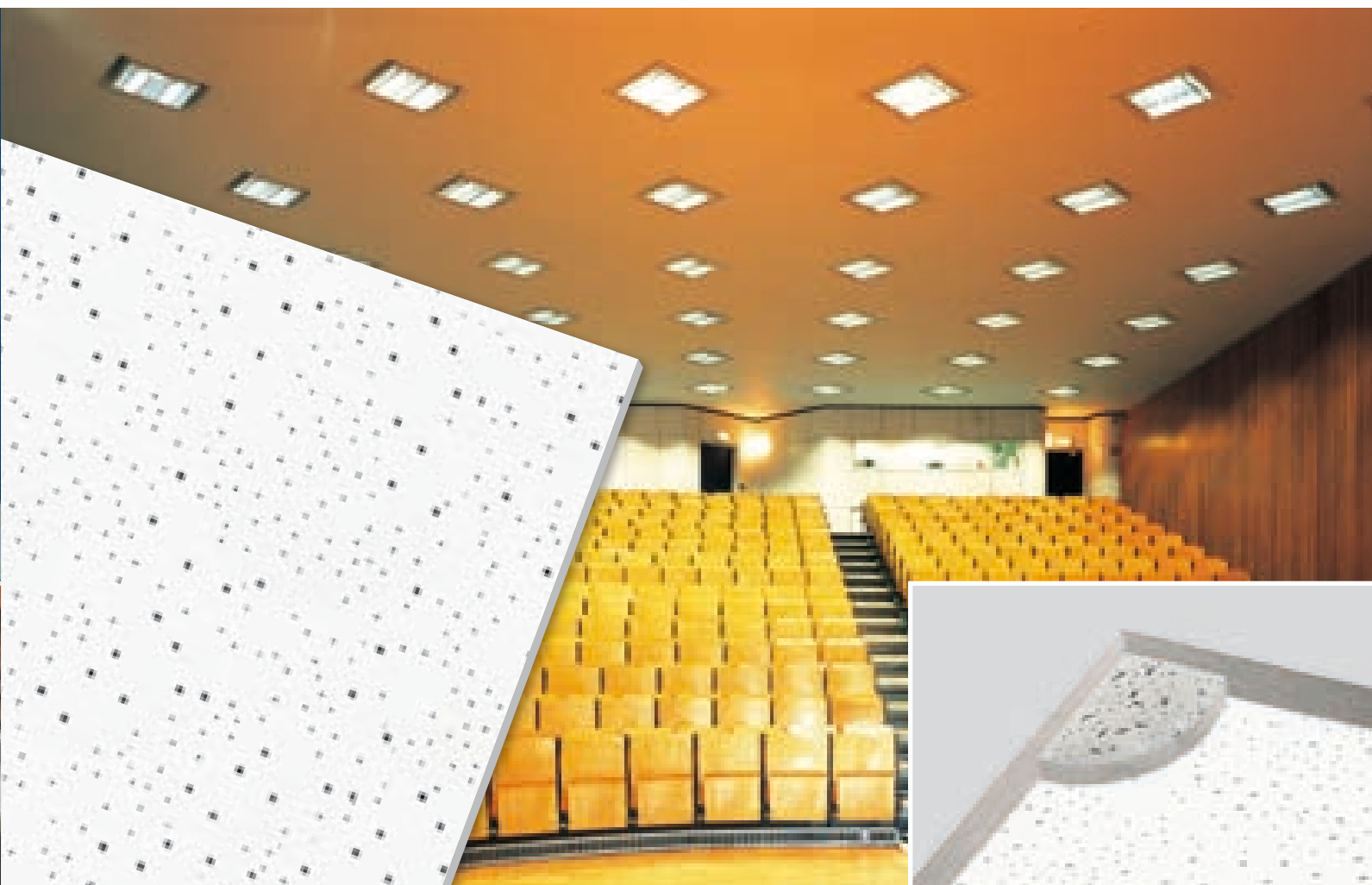
$\alpha_W = 0,80H$

NRC = 0,85

velmi vysoko pohltivý



*1 Detaily viz systémová řešení, programová část 1/6. Všeobecné informace viz str. 31



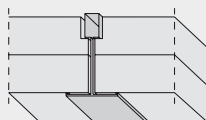
THERMATEX Silence dB

Podhledové desky THERMATEX Silence dB splňují díky své speciální skladbě nejvyšší nároky na podélnou vzduchovou neprůzvučnost. Jemně děrovaný povrch desek je na pohled elegantní a zároveň zajišťuje dobré hodnoty zvukové pohltivosti.

DODÁVÁ SE V POVRCHOVÝCH DEZÉNECH:

THERMATEX

- Feinstratos
- Feinstratos mikro
- Star
- Feinfresko



SK 24 (výška profilu 38 mm)

Další provedení hran na vyžádání

SYSTÉM

C viditelná konstrukce, desky vyjímatelné ¹⁾

Stupeň hořlavosti
Požární odolnost
Zvuková pohltivost
Podélná vzduchová neprůzvučnost
Odolnost vůči vlhkosti
Tepelná vodivost
Standardní formáty

■ A2-s1,d0 nehořlavá stav. hmotnost podle ČSN EN 13501-1
■ F30 – F90 podle DIN 4102 část 2
■ EN ISO 354

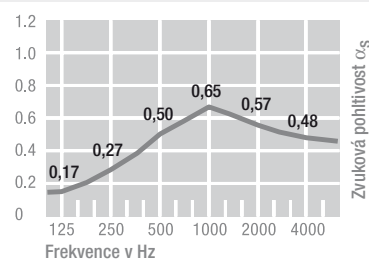
■ $D_{n,c,w} = 43$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 30 mm) do 90 % relativní vzdušné vlhkosti
■ $\lambda = 0,052 - 0,057$ W/mK dle DIN 52612
■ dodávané formáty, stejně jako kategorií dodávky a minimální množství najdete v ceníku nebo na internetových stránkách www.amf-cz.cz

Tloušťky/hmotnost
Barvy

■ 30 mm (cca. 11 kg/m²)
■ bílá podobná RAL 9010

Zvuková pohltivost

Hodnoty pro
THERMATEX
Silence dB Star
30 mm
 $\alpha_W = 0,50$
NRC = 0,50
pohltivý



¹⁾ Detaily viz systémová řešení, programová část 1/6. Všeobecné informace viz str. 31

AKUSTICKÁ ŘEŠENÍ AMF



THERMATEX Kombimetall

Podhledové desky THERMATEX Kombimetall jsou kombinací kovového povrchu a jádra z minerální vlny. Díky tomu splňují nejvyšší nároky na požární odolnost i akustiku.

THERMATEX Kombimetall je první kovovou podhledovou deskou, která pro dosažení požadovaných parametrů nevyžaduje přidání žádné další izolační vrstvy. Je určen především pro montáž v systému F (chodbový systém) a systému I (paralelní systém využívající širokopátkové π -profily). Vestavěná svítidla či anemostaty je možné bez problémů osadit. THERMATEX Kombimetall spojuje vzhled kovového podhledu s bezpečností a snadnou montáží všech funkčních stropních podhledů AMF.

SYSTÉM

- C** viditelná konstrukce, desky vyjímatelné ¹
- F** chodbový systém, nosné profily viditelné nebo skryté ¹
- I** paralelní rástrový systém, příčné profily viditelné n. skryté ¹

Stupeň hořlavosti
Požární odolnost
Zvuková pohltivost
Podélná vzduchová neprůzvučnost
Odolnost vůči vlhkosti

- A2-s1,d0** nehořlavá stav. hmotnost podle ČSN EN 13501-1 (Rp)EI až 120 minut podle ČSN 73 0856*
- EN ISO 354**

Standardní formáty

- $D_{n,c,w} = 42$ dB dle EN 20140-9 (panelový formát) do 90% relativní vzdušné vlhkosti (při proměnlivé vzdušné vlhkosti do 30°C)**
- dodávané formáty, stejně jako kategorii dodávky a minimální množství najdete v ceníku nebo na internetových stránkách www.amf-cz.cz**

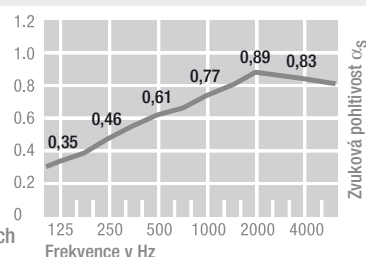
Tloušťky/hmotnost

- 21 mm (cca 9,5 kg/m²) u panelových formátů tloušťky a hmotnost kazetových formátů jsou závislé na rozměru a materiálu**
- bílá podobná RAL 9010**

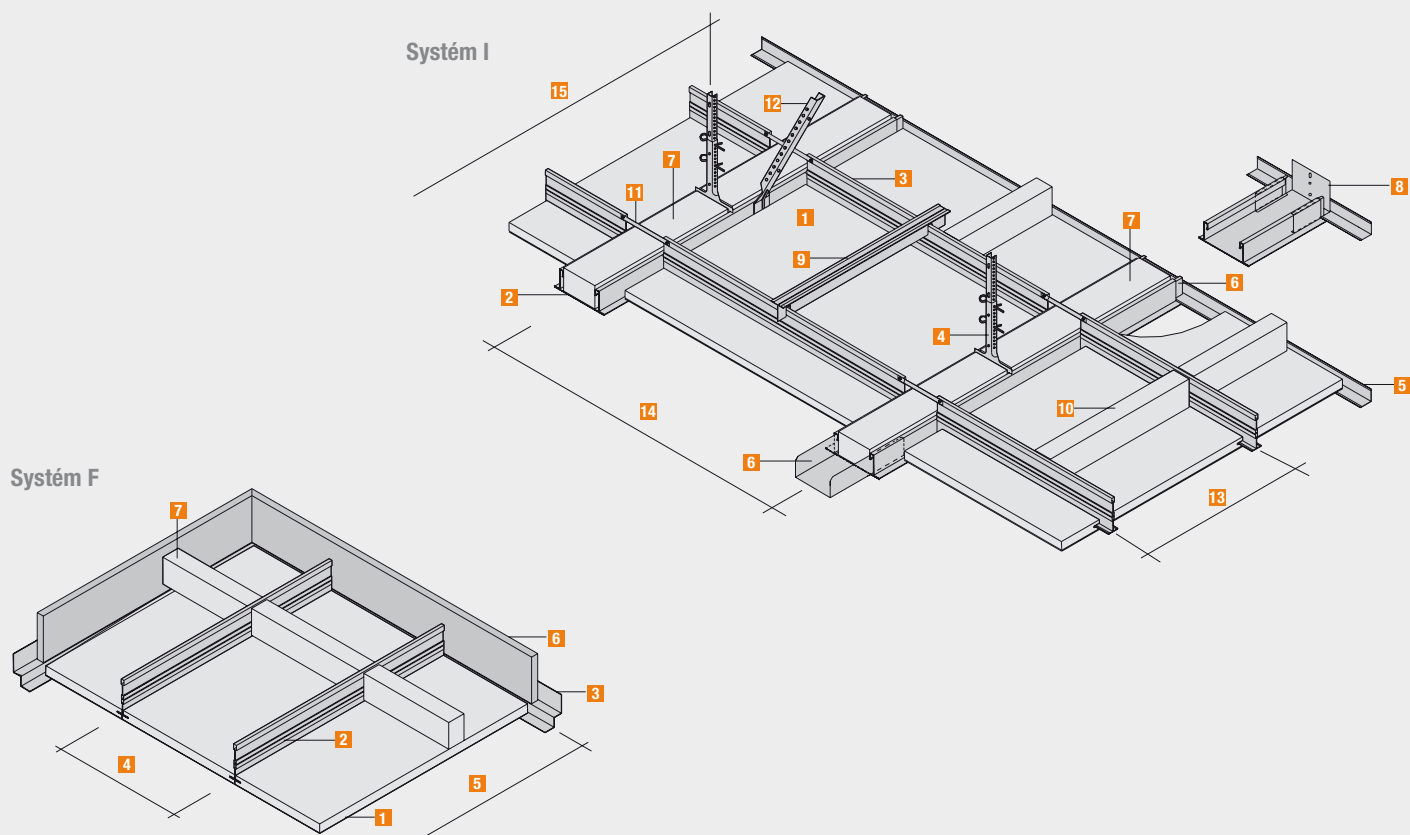
Barvy

Zvuková pohltivost

Hodnoty pro
**THERMATEX
Kombimetall**
perforace 2 mm
 $\alpha_w = 0,65H$
NRC= 0,70
vysoce pohltivý povrch



*1 Detaily viz systémová řešení, programová část 1/6. Všeobecné informace viz str. 31



Montáž v systému F

F Chodbový systém – desky THERMATEX Kombimetall, provedení s požární odolností

- 1** THERMATEX Kombimetall, tloušťka 21 mm
- 2** hlavní profil 24 x 75 mm
- 3** stupňovitý okrajový profil 42 x 20 x 23 x 24 x 1,5 mm
- 4** rozměr rastru 300 mm
- 5** délka desky max. 2500 mm
- 6** sádkartonové pásy GKF 15 x 100 mm
- 7** distanční pásy z minerálních desek Thermacor 64 x 40 mm

Montáž v systému I

I Paralelní rastrový systém - desky THERMATEX Kombimetall, provedení s požární odolností

- 1** THERMATEX Kombimetall, tloušťka 21 mm
- 2** širokopatkový profil, šířka 100 mm
- 3** hlavní profil 24 x 75 mm
- 4** závěs Nonius
- 5** okrajový L-profil 31 x 31 x 1 mm
- 6** spojka širokopatkového profilu
- 7** minerální deska Thermacor 64 x 40 mm
- 8** alternativní okrajové upevnění
- 9** distanční profil
- 10** distanční pásy z minerální desky Thermacor 64 x 40 mm
- 11** spojovací pásek
- 12** příčné zavětrování
- 13** rozměr rastru 300 mm
- 14** osová vzdálenost širokopatkových profilů max. 1800 mm
- 15** vzdálenost závěsů 710 mm

AKUSTICKÁ ŘEŠENÍ AMF



THERMATEX Comfort

AMF THERMATEX Comfort nabízí další plus v požární ochraně a akustice

THERMATEX

- Feinstratos
- Feinstratos mikro
- Star
- Mercure

SYSTÉM

Stupeň hořlavosti
Požární odolnost
Zvuková pohltivost
Podélná vzduchová neprůzvučnost

Odolnost vůči vlhkosti
Tepelná vodivost
Standardní formáty

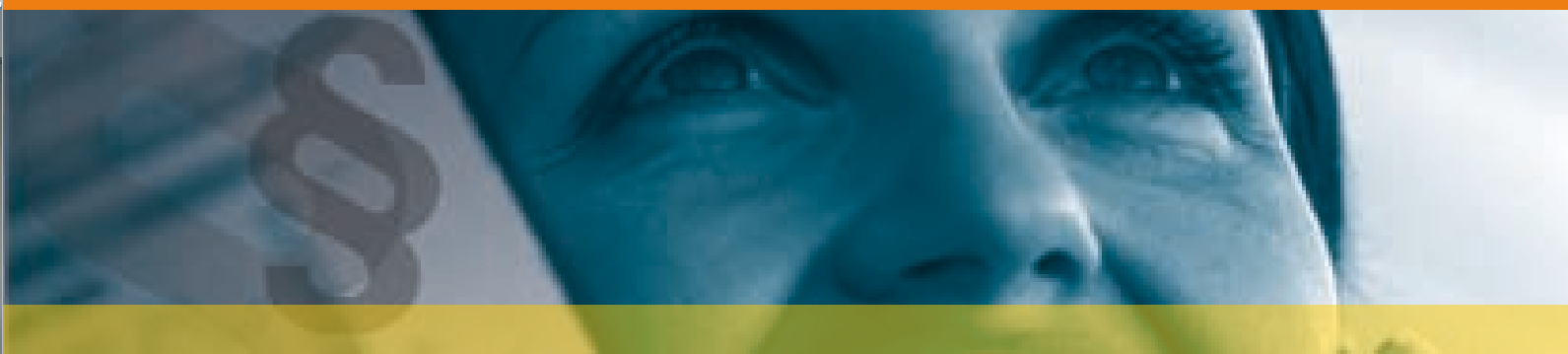
Tloušťky/hmotnost
Barvy

- **C** viditelná konstrukce, desky vyjímatelné *1
- **I** paralelní rastrový systém, příčné profily viditelné n. skryté *1

- A2-s1,d0 nehořlavá stav. hmota podle ČSN EN 13501-1
- F30 – F120 podle DIN 4102 část 2
- EN ISO 354

- $D_{n,c,w} = 38$ dB dle EN 20140-9 (pro tloušťku 19 mm)
- $D_{n,c,w} = 40$ dB dle EN 20140-9 (pro panelový formát)
- do 95 % relativní vzdušné vlhkosti
- $\lambda = 0,052 - 0,057$ W/mK dle DIN 52612
- dodávané formáty, stejně jako kategorií dodávky a minimální množství najdete v ceníku nebo na internetových stránkách www.amf-cz.cz
- 19 mm (cca. 5,7 kg/m²)
- bílá podobná RAL 9010

*1 Detaily viz systémová řešení, programová část 1/6. Všeobecné informace viz str. 31



■ TEXTY SPECIFIKACE DODÁVKY A TECHNICKÉ PODKLADY

Texty specifikace dodávky podhledových systémů AMF si můžete objednat:

na tel. (+420) 266 790 130-1,
faxem na č. (+420) 222 246 981,
e-mailem na amfcz@bon.cz,

nebo si je stáhnout z internetových stránek www.amf-cz.cz.
Podrobnější informace k textům specifikace dodávek Vám rádi sdělíme osobně v naší technické kanceláři nebo po telefonu. Technické poradenství, atesty a další podklady (technické listy, zkušební protokoly, vzorky atd.) poskytujeme na vyžádání. U všech systémů AMF, které vyžadují dokladování úředními dokumenty, doporučujeme konzultaci s našimi technikami!

■ PRÁVNÍ UPOZORNĚNÍ

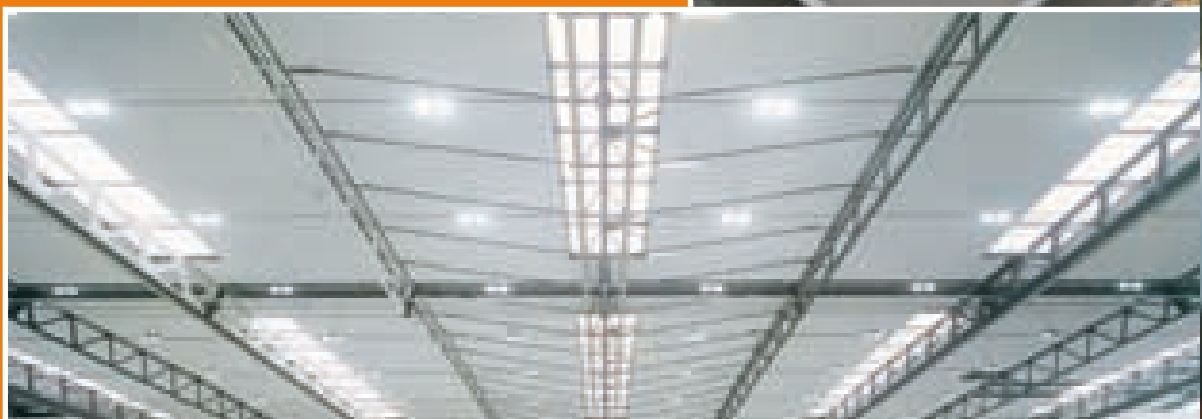
Vzhledem k používané typografické technologii může v katalozích dojít k barevným a kvalitativním odchylkám oproti originálním produktům. Závazný výběr konkrétního výrobku proto doporučujeme provést podle fyzických vzorků jednotlivých produktů. Všechny údaje a technické informace v tomto katalogu a dalších publikacích, vztahujících se k podhledovým systémům AMF, vycházejí z výsledků zkoušek, které probíhaly v laboratorních podmínkách. Za rozhodnutí, zda jsou tyto údaje a informace relevantní pro konkrétní plánované použití, je odpovědný zákazník.

Všechny uvedené údaje odpovídají aktuálnímu stavu techniky. Je nutno vždy respektovat všechny relevantní zkušební protokoly, montážní pokyny a odborná dobrozdání! Předpokládají výhradní použití systémových dílů a produktů dodávaných AMF, jejichž spolupůsobení bylo potvrzeno interními i externími zkouškami. Při použití nebo kombinování cizích produktů a systémových dílů proto odpadá jakákoliv záruka, neboť nejsou splněny podmínky úřední certifikace. Dále je nutno dbát na to, aby nebyly při montáži dohromady používány materiály z různých výrobních šarží (datum/číslo produkce). Technické změny bez předchozího upozornění vyhrazeny. Dodavatelské vztahy se řídí našimi všeobecnými prodejními, dodacími a platebními podmínkami.

Tento katalog ztrácí platnost s novým vydáním!! Omyly a tiskové chyby vyhrazeny!

PROJEKTY AMF

NĚMECKO



SEKČNÍ MONTÁŽNÍ HALA AIRBUS, FINKENWERDER

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Produkt | ■ THERMATEX Thermofon bílý |
| Konstrukce | ■ System C, hrana SK 1200 x 600 mm |
| Množství v m ² | ■ 21.000 m ² |
| Montážník | ■ Meyer Akustikbau |

NIZOZEMÍ



ZASTOUPENÍ FNV, BERGEN OP ZOOM

| | |
|---------------------------|---|
| Produkt | ■ THERMATEX Silence dB, povrch Star |
| Konstrukce | ■ System C, hrana SK 600 x 600 mm / 900 x 600 mm |
| Množství v m ² | ■ 19.000 m ² |
| Montážník | ■ Krupe Bomatex |

Organizační schéma KNAUF AMF

Knauf AMF GmbH & Co. KG
Poštovní adresa: Postfach 1263, D-94476 Grafenau
Sídlo firmy: Elsenenthal 15, D-94481 Grafenau

Knauf AMF-Centrála v Grafenau

| | |
|--------|---------------|
| Prodej | předvolba +43 |
|--------|---------------|

Obchodní oblast střed

(jih Německa Rakousko Švýcarsko)

Fritz Schneck Mobil: (0) 171 - 6 12 95 92
Eduard Schönberger Tel.: (0) 85 52 - 422 26
Roland Biebl Tel.: (0) 85 52 - 422 14
Olga Eibl Tel.: (0) 85 52 - 422 972

Obchodní oblast sever

(sever Německa, Benelux, Skandinávie)

Karl-Heinz-Kuhn Mobil: (0) 171 - 6 12 36 30
Thomas Moser Tel.: (0) 85 52 - 422 78
Sandra Stockinger Tel.: (0) 85 52 - 422 56
Andreas Riedl Tel.: (0) 85 52 - 422 979

Obchodní oblast západ

(západní Evropa, Amerika, Blízký/Dálný východ, Afrika)

Katharina Sigl Mobil: (0) 170 - 8 31 52 75
Markus Ranzinger Tel.: (0) 85 52 - 422 17
Martin Riedl Tel.: (0) 85 52 - 422 981
Klaus Scholz Tel.: (0) 85 52 - 422 19
Georg Laudi Tel.: (0) 85 52 - 422 66
Tamara Eder Tel.: (0) 85 52 - 422 941
Johanna Hartl Tel.: (0) 85 52 - 422 901
Stefan Blöchl Tel.: (0) 85 52 - 422 73

Obchodní oblast východ

(východní Evropa, severní Ázie)

Karl Wenig Mobil: (0) 171 - 9 35 49 60
Christoph Cieply Tel.: (0) 85 52 - 422 21
Silvia Vogl Tel.: (0) 85 52 - 422 67
Nataliya Eberl-Tsvyk Tel.: (0) 85 52 - 422 64
Sergej Kalina Tel.: (0) 85 52 - 422 65

Marketing / reklama

Marlene Prager Tel.: (0) 85 52 - 422 994
Karin Urbanek Tel.: (0) 85 52 - 422 995
Carina Stemplinger Tel.: (0) 85 52 - 422 988

Expedice

Michael Winter Tel.: (0) 85 52 - 422 16
Thomas Kliemsch Tel.: (0) 85 52 - 422 22
Christina Weber Tel.: (0) 85 52 - 422 902
Erich Fürst Tel.: (0) 85 52 - 422 957

Technické oddělení

Andreas Schiedeck Tel.: (0) 85 52 - 422 982
Wilhelm Holzinger Tel.: (0) 85 52 - 422 53
Stefan Schmidl Tel.: (0) 85 52 - 422 74
Markus Mück Tel.: (0) 85 52 - 422 976
Andreas Niermann Tel.: (0) 85 52 - 422 977

Vedoucí výroby

Alexander Mayer Tel.: (0) 85 52 - 422 54

Technické kanceláře Knauf AMF

Oblast střed / sever

Knauf AMF Německo

- Knauf AMF - kancelář Hamburg** Mobil: (0) 171 - 617 30 83
Hans Stach e-mail: stach.amf-n@t-online.de
- Knauf AMF - kancelář Berlin** Mobil: (0) 175 - 578 93 84
Martin Bierhoff e-mail: bierhoff.martin@amf-grafenau.de
- Knauf AMF - kancelář Hannover** Mobil: (0) 170 - 438 59 71
Antonius Sprenger-Pieper e-mail: sprenger-pieper.amf@t-online.de

- Knauf AMF - kancelář Düsseldorf** Mobil: (0) 171 - 315 45 40
Manuel Schons e-mail: info@manuschons.de
- Knauf AMF - kancelář Frankfurt** Mobil: (0) 171 - 612 03 53
Fridolin Helfenbein e-mail: helfenbein.amf-w@t-online.de
- Knauf AMF - kancelář Mannheim** Mobil: (0) 171 - 30 22 652
Ivo Bährle e-mail: baehrle.ivo@amf-grafenau.de
- Knauf AMF - kancelář Stuttgart** Mobil: (0) 171 - 613 36 49
Stefan Lemler e-mail: lemmler.amf-sw@t-online.de
- Knauf AMF - kancelář Leipzig** Mobil: (0) 171 - 612 03 36
Axel List e-mail: list.amf-o@t-online.de
- Knauf AMF - kancelář München** Mobil: (0) 151 - 17 41 05 73
Bernhard Jahnel e-mail: jahnel.amf@t-online.de
- Knauf AMF - kancelář Nürnberg** Mobil: (0) 171 - 45 865 77
Christian Veith e-mail: veith.christian@amf-grafenau.de

Knauf AMF Rakousko předvolba +43

Norbert Schiffauer Mobil: (0) 664 - 344 53 50
e-mail: schiffauer.amf@aon.at

Knauf AMF Benelux předvolba +32

Marc Peeters Mobil: (0) 476 - 22 76 94
e-mail: amfplafonds@skynet.be

Knauf AMF Holandsko předvolba +31

Koen Van de Pol Mobil: (0) 13 - 50 30 335
e-mail: knauf-amfplafonds@home.nl

Oblast západ

Knauf AMF Itálie předvolba +39

- Giorgio Marengo** Mobil: 348 - 41 12 099
e-mail: amf.marengo@virgilio.it
- Fabrizio Chiesa** Mobil: 340 - 40 01 342
e-mail: amf.chiesa@virgilio.it
- Piero Trezza** Mobil: 348 - 93 44 185
e-mail: amf.trezza@alice.it

Knauf AMF Francie předvolba +33

- Jean-Christophe Cornu** Mobil: (0) 6 - 16 31 94 66
e-mail: jccornu@amf-france.fr
- Philippe Paillart** Mobil: (0) 6 - 09 86 04 86
e-mail: ppailart@amf-france.fr
- Olivier Lecourt** Mobil: (0) 6 - 08 00 39 13
e-mail: olecourt@amf-france.fr
- Jean-Marc Mercier** Mobil: (0) 6 - 16 01 90 51
e-mail: jmmercier@amf-france.fr
- Gilles Lescoffier** Mobil: (0) 6 - 27 32 21 03
e-mail: glescoffier@amf-france.fr
- Patrice Cordon** Mobil: (0) 6 - 15 04 93 18
e-mail: pcordon@amf-france.fr
- Pierre Laxalde** Mobil: (0) 6 - 09 03 89 71
e-mail: plaxalde@amf-france.fr
- Christian Kernevez** Mobil: (0) 6 - 24 29 24 61
e-mail: ckernevez@amf-france.fr

Knauf AMF Řecko předvolba +30

Aggelos Sinodinos Mobil: 697 - 286 9796
e-mail: asinodinos@amfhellas.gr

Knauf AMF Velká Británie předvolba +44

- Stuart Brown** Mobil: (0) 7798 - 825 817
e-mail: sales@amfceilings.co.uk
- Lynn Carr** Mobil: (0) 7789 - 007 610
e-mail: lcarr@amfceilings.co.uk
- Alan Davidson** Mobil: (0) 7780 - 970 000
e-mail: adavidson@amfceilings.co.uk
- Vince Saunders** Mobil: (0) 7789 - 865 837
e-mail: vsaunders@amfceilings.co.uk
- Henry Niven** Mobil: (0) 7795 - 415 185
e-mail: hniven@amfceilings.co.uk

- Paul Coley Mobil: (0) 7876 - 025 841
e-mail: pcoley@amfceilings.co.uk
- Suzanne Waters Mobil: (0) 7917 - 469 108
e-mail: swaters@amfceilings.co.uk

| | |
|--|----------------------|
| Knauf AMF Španělsko / Portugalsko | předvolba +34 |
|--|----------------------|

- Luis Cabañero Moreno Mobil: 609 - 51 29 28
e-mail: info@amfsistemasdetechos.com
- Fernando Valdivia Mobil: 609 - 70 02 22
e-mail: fernando@amfsistemasdetechos.com
- Daniel López Mobil: 609 - 61 51 56
e-mail: daniel@amfsistemasdetechos.com
- Miguel Fernández Mobil: 609 - 00 66 39
e-mail: miguel@amfsistemasdetechos.com

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Střední východ | předvolba +971 |
|---------------------------------|-----------------------|

- Nigel Nambiar Mobil: 50 6407172
e-mail: amfdubai@gmail.com

| | |
|--------------------------|----------------------|
| Knauf AMF Turecko | předvolba +90 |
|--------------------------|----------------------|

- İlhan Yasar Mobil: 533 - 430 87 68
e-mail: ilhanyasar@amf-turkiye.com.tr
- Burak Oncu Mobil: 533 - 332 9195
e-mail: burakoncu@amf-turkiye.com.tr
- Yasin Donmez Mobil: 533 - 332 9196
e-mail: yasindonmez@amf-turkiye.com.tr

| | |
|-----------------------|----------------------|
| Knauf AMF Írán | předvolba +98 |
|-----------------------|----------------------|

- Abbas Hashemi Mobil: 912 - 59 32 099
e-mail: hashemi@amf-iran.com
- Saeed Mirali Akbar Mobil: 912 - 45 85 301
e-mail: s.miraliakbar@amf-iran.com

| | |
|-----------------------|----------------------|
| Knauf AMF Čína | předvolba +86 |
|-----------------------|----------------------|

- Liu Xin Mobil: 1 38 17 69 75 28
e-mail: amfchina@sohu.com

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Jihovýchodní Asie | předvolba +886 |
|------------------------------------|-----------------------|

- Hugo Chang Mobil: 9 32 15 60 66
e-mail: hugo.chang@amfceilings.com.tw

| | |
|------------------------|----------------------|
| Knauf AMF Indie | předvolba +91 |
|------------------------|----------------------|

- Teddy Dsouza Mobil: (0) 9867 1565 64
e-mail: teddy.dsouza@amfceilings.co.in
- Vinod Jethani Mobil: (0) 9867 7427 44
e-mail: vinod.jethani@amfceilings.co.in
- Dipankar Shome Tel.: (0) 9343 5163 11
e-mail: dipankar.shome@amfceilings.co.in

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Knauf AMF Afrika | předvolba +20 |
|-------------------------|----------------------|

- Wael El-Gamel Mobil: (0) 18 21 535 21
e-mail: amfceilingscairobranch@gmail.com

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Knauf AMF Brazílie | předvolba +55 |
|---------------------------|----------------------|

- Ing. Fábio Miceli Teixeira Mobil: 11 9203 - 6605
e-mail: fabio@amf-brasil.com.br
- Arq. Marta de Albuquerque Kimura Mobil: 11 9286 - 0473
e-mail: marta@amf-brasil.com.br
- Ing. Renata Caputo Cardoso Mobil: 11 9296 - 0826
e-mail: renata@amf-brasil.com.br
- Viviana Barbagelata Del Carpio e-mail: viviana@amf-brasil.com.br

Oblast východ

| | |
|--|-----------------------|
| Knauf AMF Česká republika/Slovensko | předvolba +420 |
|--|-----------------------|

- Petr Fitzner Mobil: 602 227 613
e-mail: amfcz@bon.cz
- Libor Holub Mobil: 602 650 938
e-mail: amfcz-morava@avonet.cz

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Knauf AMF Polsko | předvolba +48 |
|-------------------------|----------------------|

- Krzysztof Szczepaniak Mobil: (0) 602 592 706
e-mail: wro@amf-polska.pl
- Marius Czynciel Mobil: (0) 602 212 772
e-mail: krak@amf-polska.pl
- Michal Czachor Mobil: (0) 602 575 077
e-mail: czachor@amf-polska.pl

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Lotyšsko / Estonsko | předvolba +371 |
|--------------------------------------|-----------------------|

- Ivars Šmalcs Mobil: (0) 291 - 32 227
e-mail: info@amf-baltikum.lv

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Litva | předvolba +370 |
|------------------------|-----------------------|

- Virginijus Šiugžda Mobil: (0) 61 22 12 21
e-mail: amf_lietuva@yahoo.com

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Knauf AMF Maďarsko | předvolba +36 |
|---------------------------|----------------------|

- Miklòs Laczka Mobil: (0) 20 - 460 39 02
e-mail: info@amf-almennyezetek.hu
- László Mohai Mobil: (0) 20 - 264 18 70
e-mail: mohai.laszlo@amf-almennyezetek.hu

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Slovinsko / Bosna | předvolba +386 |
|------------------------------------|-----------------------|

- Aleš Gabrovšek Mobil: (0) 41 - 650 443
e-mail: gabrovsek@amf-slo.si

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Srbsko a Černá Hora | předvolba +381 |
|--------------------------------------|-----------------------|

- Dejan Popović, dig. Mobil: (0) 11 - 344 16 13
e-mail: popovic@amf-yu.co.yu

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Chorvatsko | předvolba +385 |
|-----------------------------|-----------------------|

- Igor Cvek Mobil: (0) 91 - 638 14 22
e-mail: amf-zagreb@inet.hr

| | |
|--|-----------------------|
| Knauf AMF Bulharsko / Makedonie | předvolba +359 |
|--|-----------------------|

- Jawor Otaschlijski Mobil: (0) 888 - 21 99 79
e-mail: otaschlijski@amf.bg
- Kiril Gyuzelev Mobil: (0) 887 - 56 28 57
e-mail: gyuzelev@amf.bg

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Knauf AMF Rumunsko / Moldávie | Předvolba +40 |
|--------------------------------------|----------------------|

- Trajan-Florin Vujdea Mobil: (0) 744 - 303 600
e-mail: vujdea@amf.ro
- Monica Minoiu Mobil: (0) 745 - 944 611
e-mail office: minoiu@amf.ro
- Florian Ilie Dragomir Mobil: (0) 745 - 669 942
e-mail: dragomir@amf.ro

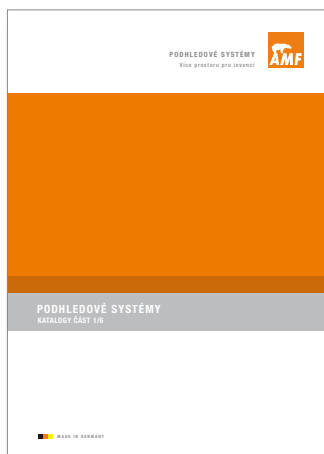
| | |
|------------------------|---------------------|
| Knauf AMF Rusko | předvolba +7 |
|------------------------|---------------------|

- Gennadi Marksitzer Mobil: (8) 916 424 45 02
e-mail: amf_marksitzer@quadra.ru
- Alexander Gnesdilov Mobil: (8) 916 424 45 04
e-mail: amf-gnesdilov@hotmail.ru
- Evgeni Pavlov Mobil: (8) 911 - 734 74 74
e-mail: amf-spb@mail.ru
- Sergej Rakov Mobil: (8) 912 997 22 22
e-mail: amf-tjumenj@mail.ru

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| Knauf AMF Ukrajina | předvolba +380 |
|---------------------------|-----------------------|

- Maria Bokun Mobil: (0) 44 - 203 1618
e-mail: amf-ukr@i.kiev.ua
- Yuri Zimin Mobil: (0) 50 - 331 8687
e-mail: y_zimin@ukr.net

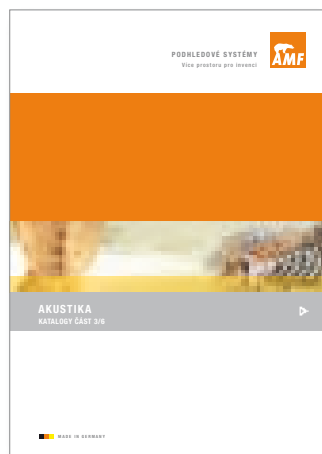
PUBLIKACE AMF



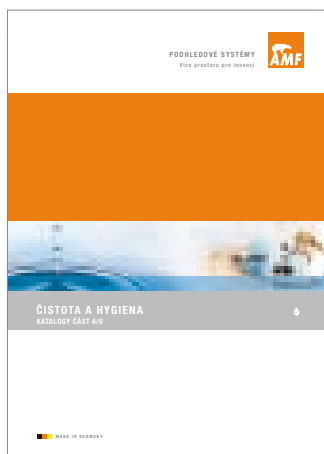
Část 1



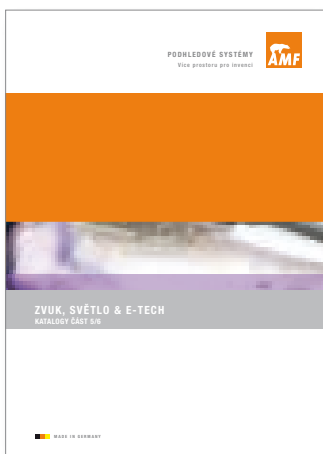
Část 2



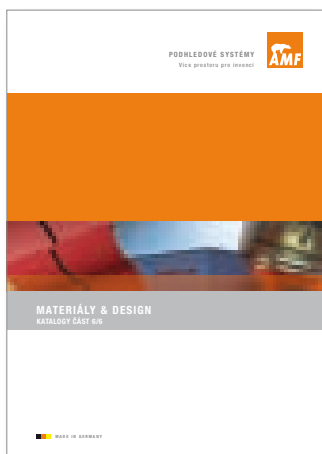
Část 3



Část 4

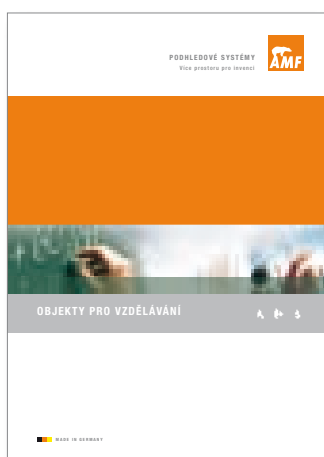


Část 5



Část 6

APLIKACE AMF



Díl 1

Publikace můžete obdržet na základě faxové objednávky nebo stáhnout na stránkách www.amf-cz.cz



Knauf AMF s.r.o.
Chlumčanského 5
180 00 Praha 8

FAXOVÝ FORMULÁŘ OBJEDNÁVKY PODKLADŮ AMF

FAX Č. 222 246 981

Zašlete mi prosím následující publikace AMF:

- Část 1/6 PODHLÉDOVÉ SYSTÉMY
- Část 2/6 PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA
- Část 3/6 AKUSTIKA
- Část 4/6 ČISTOTA A HYGIENA
- Část 5/6 ZVUK, SVĚTLO & E-TECH
- Část 6/6 MATERIÁLY & DESIGN

Zašlete mi prosím katalog aplikací AMF:

- Díl 1 OBJEKTY PRO VZDĚLÁVÁNÍ

Zašlete mi prosím

- Ceník AMF**

Firma

Příjmení a jméno

Činnost

Ulice

PSČ, město (obec)

Telefon

E-mail

internetové stránky WWW.AMF-CZ.CZ jsou tu pro Vás

POJĎTE S NÁMI OBJEVOVAT SVĚT PODHLEDŮ!



WWW.AMF-CZ.CZ

Hledejte inspiraci pro Vaše projekty

Ať už se jedná o

- školu
- nemocnici
- průmyslový objekt
- nebo jinou stavbu,

najdete na našich webových stránkách vhodné řešení Vašich požadavků.

Když potřebujete rychle informace

Servisem rozumíme mimo jiné umožnit přístup k informacím 24 hodin denně.

Pro techniky jsou k dispozici ke stažení

- technické listy
- texty specifikace dodávky
- prospekty

Dále zde najdete:

- kontaktní formulář pro vyžádání dalších informací či podkladů
- aktuální přehled sortimentu

V přehledném menu můžete procházet kompletní sortiment našich produktů a jejich technické parametry.

Najdete zde též ■ aktuality, ■ novinky v sortimentu, ■ referenční objekty, ■ informace o firmě AMF a ■ kontakt na technickou kancelář AMF v ČR.

| PRODUKT | PROGRAMOVÁ ČÁST | PRODUKT | PROGRAMOVÁ ČÁST |
|--|--|--|---|
| A Adagio Rilievo | část 6 Materiály & Design | N Net 4/8 Nevada | část 6 Materiály & Design část 6 Materiály & Design |
| B Beamex systém | část 5 Zvuk, světlo & e-Tech | P Paralelní rastrový systém Poloskrytá konstrukce Protipožární kryty svítidel | část 1 Podhledové systémy část 1 Podhledové systémy část 2 Protipožární ochrana |
| C Chodbový systém Cleanactive Clean room Cristallo | část 1 Podhledové systémy část 4 Čistota a hygiena část 4 Čistota a hygiena část 5 Zvuk, světlo & e-Tech | R Ranura Rilievo Rogada | část 6 Materiály & Design část 6 Materiály & Design část 6 Materiály & Design |
| D Dřevo Dual F30 | část 6 Materiály & Design část 2 Protipožární ochrana | S Sádra Saturn Sbíjené vazníky (F30) Schlicht Silence dB Skrytá konstrukce Sky.dot Soundmosaic Star Stellada Světelný podhled Symetra Systém A Systém C Systém F Systém I | část 6 Materiály & Design část 1 Podhledové systémy část 2 Protipožární ochrana část 1 Podhledové systémy část 3 Akustika část 1 Podhledové systémy část 6 Materiály & Design část 5 Zvuk, světlo & e-Tech část 1 Podhledové systémy část 6 Materiály & Design část 6 Materiály & Design část 6 Materiály & Design část 1 Podhledové systémy část 1 Podhledové systémy část 1 Podhledové systémy část 1 Podhledové systémy |
| F F30 Dual F30 Mono F30 pod sbíjenými vazníky F30 Uno F90 dřevo/trapéz Feinfresko Feingelocht Feinstratos / -mikro Fibrafutura Fresko | část 2 Protipožární ochrana část 2 Protipožární ochrana část 2 Protipožární ochrana část 2 Protipožární ochrana část 2 Protipožární ochrana část 1 Podhledové systémy část 1 Podhledové systémy část 1 Podhledové systémy část 6 Materiály & Design část 1 Podhledové systémy | T THERMATEX Acoustic THERMATEX Alpha THERMATEX Comfort THERMATEX Comfort dB THERMATEX dB Acoustic THERMATEX Thermaclean S THERMATEX Thermofon | část 3 Akustika část 3 Akustika část 3 Akustika část 3 Akustika část 3 Akustika část 4 Čistota a hygiena část 3 Akustika |
| G Gips | část 6 Materiály & Design | U Uno F30 | část 2 Protipožární ochrana |
| H Hygena | část 4 Čistota a hygiena | V Viditelná konstrukce | část 1 Podhledové systémy |
| K Kombimetall Kov | část 3 Akustika část 6 Materiály & Design | | |
| L Laguna Livada | část 1 Podhledové systémy část 6 Materiály & Design | | |
| M Mercure Mono F30 Metall | část 1 Podhledové systémy část 2 Protipožární ochrana část 6 Materiály & Design | | |



PUBLIKACE AMF:

Část 1/6 PODHLEDOVÉ SYSTÉMY

Část 2/6 PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA

Část 3/6 AKUSTIKA

Část 4/6 ČISTOTA A HYGIENA

Část 5/6 ZVUK, SVĚTLO & E-TECH

Část 6/6 MATERIÁLY & DESIGN

APLIKACE AMF:

Díl 1 OBJEKTY PRO VZDĚLÁVÁNÍ

Knauf AMF s.r.o.
Chlumčanského 5/497
CZ - 180 21 Praha 8
Tel.: (+420) 266 790 130 - 1
Fax: (+420) 222 246 981
e-mail: amfcz@bon.cz
<http://www.amf-cz.cz>