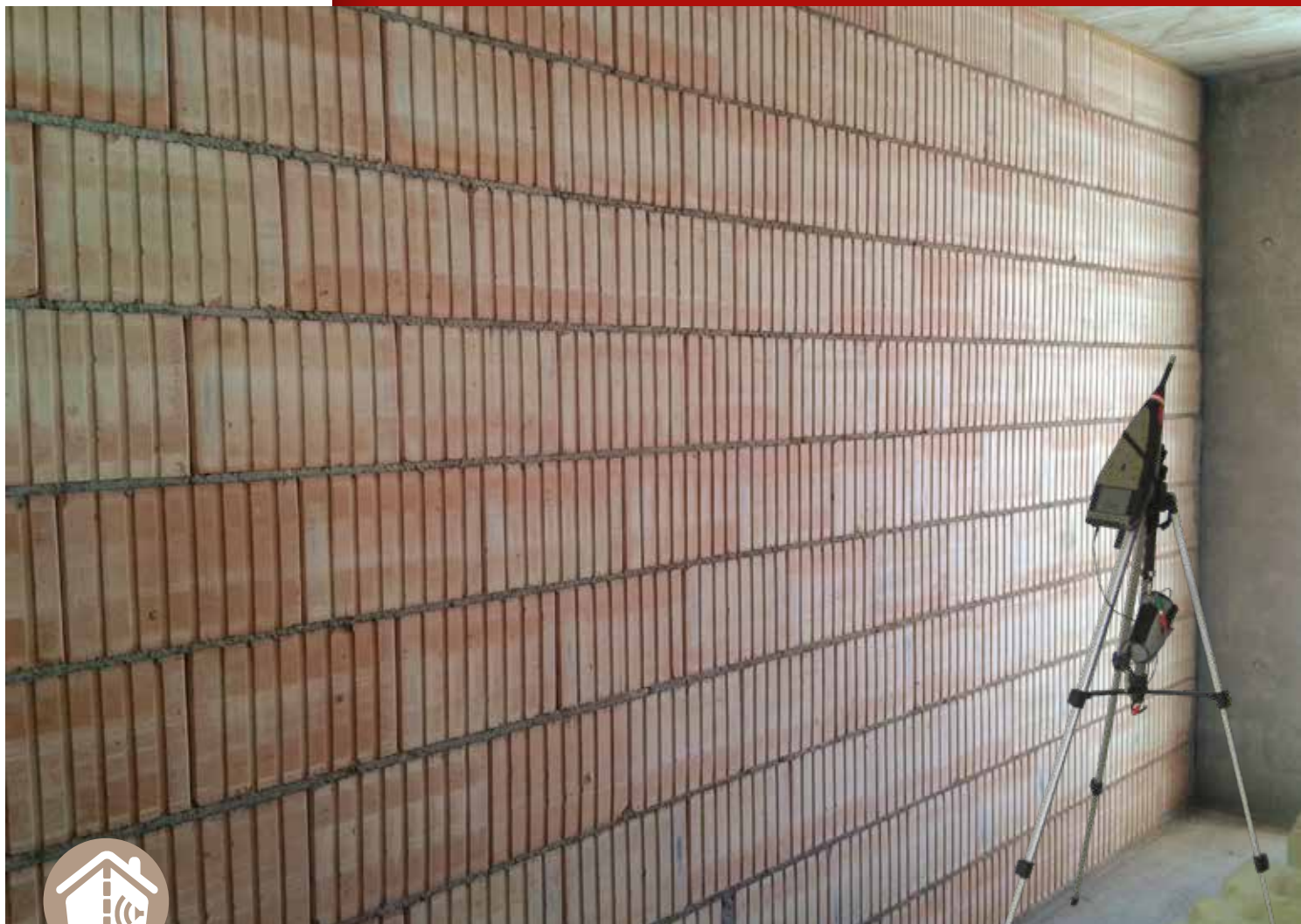




Co může ovlivnit výsledky **AKU**stického měření vzduchové neprůzvučnosti mezibytové stěny

Zvuk je nedílnou součástí našeho okolí. Při vyšší intenzitě se nepříjemný zvuk mění na hluk, který nás obtěžuje a je nutné se před ním chránit, protože má škodlivé účinky na lidské zdraví.

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví je možné rozdělit na orgánové účinky, rušení činností a vlivy na subjektivní pocity. Za dostatečně prokázané důsledky hluku v denní době je považováno poškození sluchového aparátu, vliv na kardiovaskulární systém a nepříznivé působení na osvojování řeči a čtení u dětí. V noční době jsou za dostatečně prokázané považovány změny fyziologických reakcí, poruchy spánku a zvýšené užívání léků na spaní. Obtěžování hlukem je nově zařazeno mezi psychosociální účinky hluku.

Zdroj: SZÚ (www.szu.cz)



Z pohledu akustiky je mezibytová stěna v bytovém domě jednou z nejvíce hlídaných konstrukcí, protože dokáže ovlivnit komfort bydlení v jednotlivých bytech a také kladně či spíše záporně ovlivňovat sousedské vztahy.

Výsledky měření mezibytové stěny jsou z největší části ovlivněny samotným materiálem stěny, ale také pečlivostí při realizaci nebo konstrukčním řešením.

Výrobci stavebních materiálů uvádějí tzv. laboratorní hodnoty vážené vzduchové neprůzvučnosti R_w , ale pro hodnocení konstrukce v porovnání s normou je nutné ověřit stavební hodnotu vážené vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,N}$. Rozdíl mezi R_w a $R'_{w,N}$ je dán mj. vlivem způsobu napojení všech navazujících konstrukcí, tzv. vedlejšími cestami šíření zvuku, a nazývá se korekcí s označením k_1 .

$R'_{w,N} \leq R'_{w,N} = R_w - k_1$ [dB].

- $R'_{w,N}$ normový požadavek na stavební vzduchovou neprůzvučnost,
- $R'_{w,N}$ stavební hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti (hodnota změřená na stavbě),
- R_w laboratorní hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti (hodnota změřená v akreditované zkušebně akustiky),
- k_1 korekce vyjadřující zhoršení stavební neprůzvučnosti oproti laboratorní hodnotě vlivem vedlejších cest šíření zvuku.

Korekce k_1 je pak ovlivněna řadou vlivů, které většinou v laboratoři nelze zjistit, nejvíce tzv. přenosem vedlejšími cestami šíření zvuku, a to převážně přes navazující konstrukce. Typicky se jedná o strop pod i nad mezibytovou stěnou, obvodové konstrukce apod. Na základě výsledků měření na stavbě (tedy hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti) se obtížně definuje, kolik dB uniká nějakou konkrétní navazující konstrukcí či detailem, tedy to, co má největší vliv na korekci k_1 (na rozdíl mezi laboratorní a vzduchovou neprůzvučností).

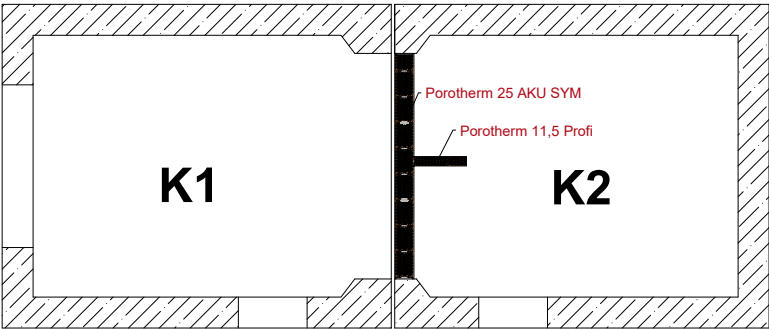
V akreditované zkušebně akustiky jsme simulovali následující vlivy, abychom dokázali kvantifikovat pozitivní či negativní vliv na výsledek měření mezibytové stěny, resp. blíže určit, jakým dílem ovlivňují korekci k_1 :

- Vliv kolmého napojení tenkých nenosných příček;
- Vliv jednostranných přízdivek a zděných předstěn;
- Vliv druhu povrchové úpravy mezibytové stěny.

Při měření ve zkušebně jsme se zaměřili také na to, zda má vliv směr měření, tzn. umístění zdroje hluku. Měření tedy probíhalo v obou směrech. Standardně je zdroj hluku umístěn v místnosti K1 a místností příjmu je K2 (viz půdorysné schéma zkušebny).

Tenké příčky a také jednotlivé varianty přízdivek byly umístěny vždy v komoře K2.

Měření samotné hlavní akusticky dělící stěny (bez přidávání dalších konstrukcí) ukázalo, že výsledné hodnoty byly stejné při umístění zdroje hluku v komoře K1 i K2 (tzn. stejné hodnoty ve směru měření K1→K2, tak K2→K1).



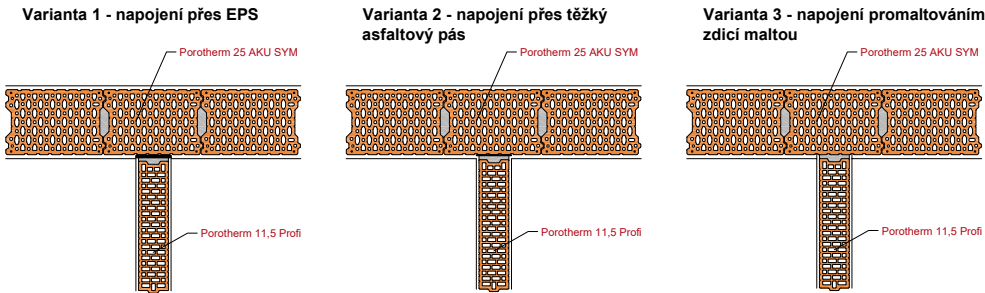
Vliv napojení kolmých tenkých příček

Cíl: cílem měření bylo zjistit vliv různého způsobu kolmého připojení nenosných příček z pohledu akustických vlastností hlavní mezibytové stěny, a také ověřit jejich proveditelnost. Např. dvě místnosti přiléhající k mezibytové stěně, vzájemně oddělené touto tenkou příčkou.



Provedený zkušební vzorek mezibytové stěny s připojenou příčkou

- Postup: pro měření jsme zvolili 3 způsoby připojení nenosné příčky
- 1. varianta – oddělení pruhem pěnového polystyrénu tloušťky 10 mm;
 - 2. varianta – oddělení pruhem z těžkého asfaltového pásu (např. typu V60 S 35);
 - 3. varianta – natvrdo jen s promaltováním zdicí maltou.



Výsledky měření:

Měřená konstrukce (varianta)		Vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost R_w [dB]	
		směr měření K1 → K2	směr měření K2 → K1
Základní mezibytová stěna	Samotná stěna z cihel Porotherm 25 AKU SYM s oboustrannou vápenocementovou omítkou tl. 15 mm	57,0 dB	57,0 dB
Varianta 1	Stěna z cihel Porotherm 25 AKU SYM + kolmá příčka napojená přes EPS 10 mm	57,2 dB	56,5 dB
Varianta 2	Stěna z cihel Porotherm 25 AKU SYM + kolmá příčka napojená přes asfaltový pás	57,0 dB	56,7 dB
Varianta 3	Stěna z cihel Porotherm 25 AKU SYM + kolmá příčka napojená promaltováním zdicí maltou	56,7 dB	56,3 dB

Indikativní závěry z provedených měření:

- Obecně: v případě, že je příčka umístěna v místnosti zdroje hluku, jsou výsledky měření mezibytové stěny o 0,3-0,7 dB horší, než když je příčka umístěna v přijímací místnosti;
- Varianta 1 (pružné napojení přes EPS) a 2 (pružné napojení přes asfaltový pás):
 - zdroj je umístěn v místnosti s příčkou - dochází k negativnímu ovlivnění výsledku o 0,3-0,5 dB;
 - zdroj je umístěn na druhé straně než je příčka - základní hodnota se nemění, resp. je dokonce nepatrně (o cca 0,2 dB) lepší;
 - pokud by byla úplně oddělena i omítka příčky od omítky mezibytové stěny, pak lze předpokládat, že neprůzvučnost se ještě mírně zlepší;
- Varianta 3 (klasické tuhé napojení přes maltu):
 - v obou případech umístění zdroje dochází ke zhoršení základní hodnoty o 0,3 dB, resp. o 0,7 dB, přičemž horší výsledek dává opět případ umístění zdroje v místnosti s příčkou.

Doporučení:

- Z hlediska akustiky varianta napojení 1 (přes EPS) a 2 (přes těžký asfaltový pás) má nejmenší vliv na hodnotu vlastní mezibytové stěny (pružné napojení je lepší než tuhé) – toto ale není běžný způsob připojování nenosných příček na zděné nosné konstrukce (je to běžný způsob při napojování na monolit);
- vzhledem k možnostem provádění a riziku vzniku trhlinek v místě napojení je nejvhodnější varianta 3 (tuhé napojení s promaltováním) – toto je pro realizaci nejčastější způsob připojení příček, proto je nutné při návrhu mezibytové stěny počítat s navýšením korekce k_1 o cca 0,5 dB (oproti stavu, kdy na mezibytovou stěnu není napojena žádná příčka).

Vliv jednostranných přízdívek a zděných předstěn

Cíl: cílem měření bylo **zjistit vliv různých typů jednostranně provedených přízdívek a zděných předstěn** na vzduchovou neprůzvučnost oboustranně i jednostranně omítnuté mezibytové stěny.

Postup: v laboratorních podmínkách zkušebny akustiky jsme provedli zkoušky na dvou konstrukčních řešeních mezibytové stěny a třech variantách jednostranných přízdívek, resp. zděných předstěn. Možných variant je jistě více, ale vybrali jsme řešení, se kterými se na stavbách setkáváme nejčastěji. Varianta keramické předstěny se jako přízdívka často neprovádí. Všechny varianty přízdívky jsme opatřili omítkou tl. 10 mm simulující případný keramický obklad.

Do přízdívek ani předstěn jsme neprováděli žádné rozvody instalací.

Konstrukce A - oboustranně omítnutá mezibytová stěna Porotherm 25 AKU SYM

- **1. varianta** – s přízdívkou z pórobetonu tl. 75 mm celoplošně přilepenou k mezibytové stěně.

Konstrukce B - jednostranně omítnutá mezibytová stěna Porotherm 25 AKU SYM

- **1. varianta** – s předstěnou z pórobetonu tl. 75 mm, mechanicky kotvenou, oddělenou izolací z MW tl. 20 mm;
- **2. varianta** – s předstěnou z cihel Porotherm 8 Profi (tl. 80 mm), mechanicky kotvenou, oddělenou izolací z MW tl. 20 mm;
- **3. varianta** – s přízdívkou z pórobetonu tl. 75 mm celoplošně přilepenou k mezibytové stěně.

Výsledky měření konstrukce A (oboustranně omítnutá stěna) a varianta přízdívky

Měřená konstrukce (varianta)		Laboratorní hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti R_w [dB]	Odchylka od měření samostatné stěny [dB]
Konstrukce A - základní mezibytová stěna	Samostatná stěna z cihel Porotherm 25 AKU SYM s oboustrannou vápenocementovou omítkou tl. 15 mm	57,0 dB	
Varianta 1	Konstrukce A + přízdívka z pórobetonu tl. 75 mm celoplošně přilepená, s jádrovou omítkou tl. 10 mm	57,9 dB	+ 0,9 dB

Výsledky měření konstrukce B (jednostranně omítnutá stěna) a varianty přízdívky a předstěny

Měřená konstrukce (varianta)		Laboratorní hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti R_w [dB]	Odchylka od měření samostatné stěny [dB]
Konstrukce B - základní mezibytová stěna	Samostatná stěna z cihel Porotherm 25 AKU SYM s jednostrannou vápenocementovou omítkou tl. 15 mm	54,8 dB	
Varianta 1	Konstrukce B + předstěna z pórobetonu tl. 75 mm mechanicky kotvená, oddělená MW 20 mm, s jádrovou omítkou 10 mm	55,1 dB	+ 0,3 dB
Varianta 2	Konstrukce B + předstěna z cihel Porotherm 8 Profi mechanicky kotvená, oddělená MW 20 mm, s jádrovou omítkou 10 mm	55,7 dB	+ 0,9 dB
Varianta 3	Konstrukce B + přízdívka z pórobetonu tl. 75 mm celoplošně přilepená, s jádrovou omítkou tl. 10 mm	56,7 dB	+ 1,9 dB



Provádění celoplošně přilepné přízdívky z pórobetonu na omítnutou mezibytovou stěnu



Provádění oddělené předstěny z pórobetonu na neomítnutou stranu mezibytové stěny



Provádění oddělené předstěny z Porotherm 8 Profi Dryfix na neomítnutou stranu mezibytové stěny



Provádění celoplošně přilepné přízdívky z pórobetonu na neomítnutou část mezibytové stěny

Indikativní závěry z provedených měření a doporučení:

- V případě celoplošných přízdívek a předstěn umístění zdroje není podstatné – výsledky byly pro oba směry měření totožné;
- Ve všech případech provedení předstěny či přízdívky došlo ke zvýšení hodnoty vzduchové neprůzvučnosti oproti základní mezibytové stěně;
- Základní akusticky dělicí stěnu je nutné omítnout i pod přízdívkou (vynechaná jedna omítka znamená zhoršení o min. 2 dB oproti oboustranné omítkce);
- **Ani jeden typ provedení předstěny či přízdívky nenahradil chybějící omítku v případě jednostranné omítky na samotné mezibytové stěně;**
- **Varianty celoplošně nalepené přízdívky** zlepšují vzduchovou neprůzvučnost, ale neřeší strukturální hluk od provedených instalací – tato varianta je z tohoto důvodu problematická;
- **Z kotvených přízdívek** vykázala lepší hodnotu **keramická přízdívka z Porotherm 8 Profi DRYFIX;**
- **Mezera vyplněná MW** mezi předstěnou a základní stěnou 20 mm je nedostatečná (dle obecných požadavků akustiky by mezera měla být alespoň 40 mm, což ale zvyšuje celkovou tloušťku stěny).

Závěr:

Oboustranně omítnutá stěna z cihel Porotherm 25 AKU SYM splňuje požadavky na vzduchovou neprůzvučnost mezibytové stěny. Kromě elektroinstalací není vhodné oslabovat mezibytovou stěnu žádnými jinými rozvody TZB, které by měly být umístěny mimo vlastní mezibytovou stěnu v přízdívce nebo předstěně. Výše jsme na několika konstrukčních řešeních ukázali jejich vliv na vzduchovou neprůzvučnost mezibytové stěny. S přihlédnutím také k tzv. strukturálnímu hluku lze z uvedených variant doporučit umístit rozvody TZB do předstěny oddělené od vlastní mezibytové stěny dostatečně širokou mezerou vyplněnou např. minerální vatou.

Vliv různých povrchových úprav

Cíl: cílem měření bylo zjistit vliv různých povrchových úprav a jejich počtu na hodnotu vzduchové neprůzvučnosti jednovrstvé a dvojité konstrukce.

Postup: pro měření jsme zvolili různé typy povrchových úprav na dvou různých typech konstrukcí. Tyto povrchové úpravy jsme prováděli oboustranně nebo jednostranně nebo vůbec.

Konstrukce A – jednovrstvá stěna Porotherm 25 AKU SYM (mezibytová stěna)

- **základní varianta** – oboustranná vápenocementová omítka tl. 15 mm;
- **1. varianta** – oboustranná sádrová omítka tl. 10 mm;
- **2. varianta** – oboustranný bodově lepený obklad sádrokartonovými deskami;
- **3. varianta** – jednostranná vápenocementová omítka tl. 15 mm;
- **4. varianta** – bez povrchových úprav.

Konstrukce B – dvojitá stěna Porotherm 19 AKU Profi + mezera tl. 50 mm vyplněná minerální vatou Isover UNI (meziobjektová stěna)

- **základní varianta** – oboustranná vápenocementová omítka tl. 15 mm;
- **1. varianta** – oboustranná sádrová omítka tl. 10 mm;
- **2. varianta** – oboustranný bodově lepený obklad sádrokartonovými deskami;
- **3. varianta** – bez povrchových úprav.

Výsledky měření jednotlivých variant konstrukce A (odchytky od základního řešení)

Konstrukce A – varianty povrchových úprav jednovrstvé konstrukce Porotherm 25 AKU SYM		Změřená odchylka od základního řešení [dB]
Základní řešení	oboustranná vápenocementová omítka tl. 15 mm ($R_w = 57$ dB)	0
Varianta 1	oboustranná sádrová omítka tl. 10 mm	-1
Varianta 2	oboustranný bodově lepený obklad sádrokartonovými deskami	-9
Varianta 3	jednostranná vápenocementová omítka tl. 15 mm	-2
Varianta 4	bez povrchové úpravy	-17

Výsledky měření jednotlivých variant konstrukce B (odchytky od základního řešení)

Konstrukce B - varianty povrchových úprav dvojité stěny 2x Porotherm 19 AKU Profi + 50 mm Isover UNI		Změřená odchylka od základního řešení [dB]
Základní řešení	oboustranná vápenocementová omítka tl. 15 mm ($R_w = 74$ dB)	0
Varianta 1	oboustranná sádrová omítka tl. 10 mm	0
Varianta 2	oboustranný bodově lepený obklad sádrokartonovými deskami	-2
Varianta 3	bez povrchové úpravy	0



Provádění bodově lepeného obkladu sádrokartonovými deskami



Provedený bodově lepený obklad sádrokartonovými deskami



Provádění dvojité konstrukce z Porotherm 19 AKU Profi + MW Isover UNI



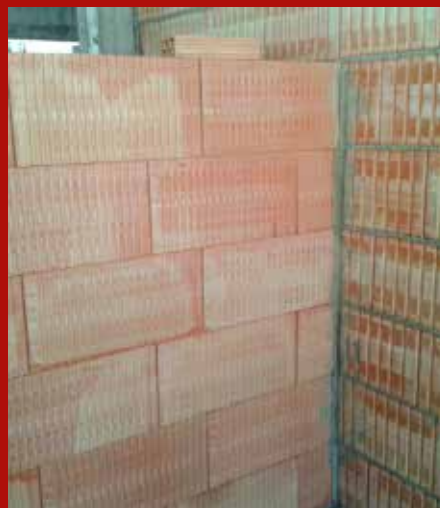
Provádění sádrové omítky

Indikativní závěry z měření a doporučení pro jednovrstvé konstrukce:

- **Stěna musí být omítnuta** - bez omítek nedosahuje potřebných parametrů (omítku je nutné provést všude, i v místě zakrytí jinými konstrukcemi např. pod podlahou, nad podhledem, v místě instalačních šachet apod.);
- **vynechání 1 omítky** znamená **zhoršení o min. 2 dB**;
- **vápenocementová omítka** je z pohledu akustiky **nejlepší a doporučované řešení**;
- stěny **omítnuté sádrovou omítkou** místo vápenocementové vykazují **o cca 1 dB nižší neprůzvučnost** (sádrová omítka má menší objemovou hmotnost a provádí se v menších tloušťkách);
- **bodově lepený obklad SDK deskami** místo omítky je z hlediska akustiky zděných stěn **nevhodný!**

Indikativní závěry z měření a doporučení pro dvojité konstrukce:

- **Důležité je úplné oddělení obou cihelných konstrukcí** bez jakéhokoliv vzájemného propojení (např. kusy keramiky, maltou, kotevními prvky apod.);
- u dvojité konstrukce jsou **parametry obdobné pro variantu bez omítek nebo s oběma typy omítek (i přesto se musí cihelné konstrukce omítat – obecně jsou cihly určeny pro chráněné zdivo, tj. pod omítku)**;
- bodově lepený obklad sádrokartonovými deskami i přes to dokáže zhoršit výsledky dvojité stěny i oproti neomítnuté variantě (bodově lepený obklad SDK deskami nelze pro akusticky dělicí konstrukce doporučit).



Wienerberger s.r.o.
Plachého 388/28
370 01 České Budějovice 1
T: +420 383 826 111
M: +420 727 326 111
www.wienerberger.cz
info@wienerberger.cz
zákaznická linka: 844 111 123


Wienerberger