

TYPICKÝM INVESTOREM DOMU NA BÁZI LEHKÉ DŘEVOSTAVBY NA ZAČÁTKU 21. STOLETÍ V ČESKÉ REPUBLICE NENÍ URČITĚ ČLOVĚK PASIVNÍ A ZNECHUCENÝ NEBO ČLOVĚK, KTERÝ KUPUJE VÝROBKY, AŽ KDYŽ JE MAJÍ SKORO VŠICHNI. VÝROBCI DŘEVOSTAVEB MAJÍ PROTO VELKÝ ÚSPĚCH U INOVÁTORŮ A U LIDÍ, KTERÍ SI RYCHLE OSVOJUJÍ NOVÉ TRENDY. PRO NĚ NENÍ PROBLÉM VSTOUPIT DO SVĚTA DŘEVOSTAVEB A VYBRAT SI DŮM REALIZOVANÝ TOUTO TECHNOLOGIÍ – VELMI DOBŘE TOTIŽ VĚDÍ, ŽE BUDOU MÍT DŮM TECHNOLOGICKY VYSPĚLÝ, EKOLOGICKÝ, ENERGETICKY ÚSPORNÝ A NAVÍC RYCHLE POSTAVENÝ.

Cesta k prémiové dřevostavbě (1) Akustika

Co by měl vědět a na co by si měl dát pozor náročný stavebník v situaci, kdy se nespokojí se standardními řešeními a chce špičkovou či prémiovou dřevostavbu, která bude plně reflektovat to nejlepší, co trh v současnosti nabízí? Jako odpověď na tuto otázku bude letos vycházet na stránkách tohoto časopisu seriál, který představí klíčové parametry, pojmy a řešení, při jejichž znalosti a využití by měl investor získat jistotu, že bude bydlet v kvalitativně špičkové dřevostavbě. První díl se věnuje akustice prémiových dřevostaveb a při jeho přípravě spolupracovali s redakcí i dva experti z firem, které se prémiovým materiálům a dřevostavbám dlouhodobě věnují – Dipl. Ing. Jaroslav Benák, projekční konzultant pro dřevostavby a suchou výstavbu ze společnosti Fermacell, a ing. Josef Pavlík, vedoucí technického úseku společnosti RD Rýmařov, našeho největšího výrobce domů na bázi lehké prefabrikace dřeva.

SLOVNÍČEK

Vzduchová neprůzvučnost

Schopnost dělicí konstrukce bránit šíření zvuku vzduchem. Je to rozdíl hladin zvuku mezi vysílací a přijímací místností. Pro snadnou orientaci a snadné porovnání jednotlivých konstrukcí mezi sebou se používá ukazatel vážené vzduchové neprůzvučnosti R_w . Čím je její hodnota vyšší, tím je konstrukce lepší.

Kročejová neprůzvučnost

Kročejový zvuk vzniká chůzí po podlaze nebo nárazy na stavební konstrukci, šíří se konstrukcí do sousedních místností, kde se dále šíří vzduchem. Parametrem je vážená normalizovaná hladina kročejové neprůzvučnosti $L_{n,w}$ – čím je její hodnota nižší, tím je konstrukce lepší.

Řada stavebníků si v souvislosti s akustikou svého domu klade otázku, v čem je vlastně základní rozdíl v řešení akustiky konstrukcí na bázi dřeva a klasických zděných konstrukcí? Odpověď je jednoduchá a srozumitelná i pro laika – u monolitických (jednovrstvých) konstrukcí masivních staveb závisí vzduchová neprůzvučnost především na hmotnosti stavebního dílu. Tyto konstrukce kmitají jako celek a platí pro ně, že čím vyšší je hmotnost stavebního dílce (stěny), tím lepšího útlumu se dosáhne. Požadavky a materiály se i v oblasti klasické výstavby vyvíjejí a postupný tlak trhu na odlehčené materiály dnes paradoxně vyvo-

lává „akustické otazníky“ i u běžných zděných objektů. Nově se tak objevují případy, kdy se lehké a suché sendvičové konstrukce, tak typické pro dřevostavby, přidávají ke stávajícím zděným konstrukcím a vylepšují jejich akustické vlastnosti!

U dřevostaveb je tomu podle Jaroslava Benáka jinak: „Obecně můžeme říci, že sendvičové konstrukce dřevostaveb vykazují lepší vzduchovou ne-

průzvučnost než konstrukce masivní. Svých vynikajících akustických vlastností však nedosahují dřevostavby vysokou objemovou hmotností stavebních dílů, ale využitím inteligentní kombinace materiálů a skladby konstrukce. Dosáhnout dobré akustické pohody v dřevostavbě tak není při dodržení určitých zásad velkým problémem. Citlivým místem dřevostavby je snižování hladiny kročejového zvuku, protože je závislé na hmotnosti stropní konstrukce a uspořádání jejích vrstev.“

Z hlediska akustických požadavků by určitě měla být velká pozornost věnována kromě stropní konstrukce také schodišti a všem prostupům, ať už se jedná o rozvody topení v podlaze nebo zásuvky ve stěnách. Je nutné, aby projekt domu obsahoval kompletní skladby konstrukcí včetně detailů, protože řešení těchto detailů je z hlediska akustiky alfa a omega.

Chceme-li tedy mít jistotu správně řešené akustiky své dřevostavby, musíme vědět, že zvukový útlum (vzduchový nebo kročejový) konstrukce v dřevostavbě závisí na čtyřech hlavních skupinách parametrů:

- vlastnostech jednotlivých vrstev (oplaštění)
- způsobu spojení jednotlivých vrstev dohromady
- provedení dutého prostoru mezi vrstvami (vyplnění zvukovou izolací)
- u kročejové neprůzvučnosti se k výše uvedenému řadí ještě vliv vrchní vrstvy položené na nosné stropní konstrukci.

Jak tedy zvýšit zvukový útlum a snížit hladinu kročejového zvuku? Je to jako vždy „jednoduché“ – zlepšením všech čtyř hlavních skupin parametrů a jejich jednotlivých faktorů.

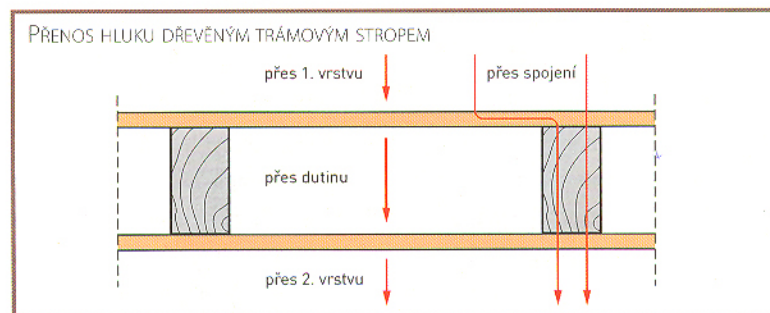
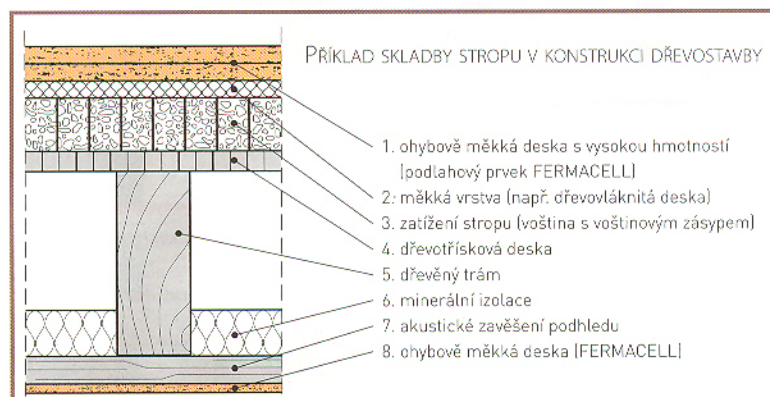
Vlastnosti jednotlivých vrstev

Pro tlumící účinek vrstvy platí stejný princip jako u monolitické konstrukce: čím větší je plošná hmotnost vrstvy, tím lepší je útlum. Dalším faktorem zlepšujícím útlum je počet vrstev – platí, že dvě vrstvy desek 10 mm silných mají lepší účinek než jedna vrstva 20 mm silná. Obě vrstvy desek však nesmí být spojeny „natvrdo“, například slepením. Zlepšení akustických vlastností, zejména snížení hladiny kročejového hluku, lze dosáhnout přitížením konstrukce například voštinovým akustickým systémem. Jaroslav Benák k tomu dodává: „K přitížení dře-

věných trámových stropů doporučujeme používat materiál, který je ohybově měkký a leží přímo na nosné části stropu (základu). K tomuto účelu vyvinula naše firma patentovaný systém voštiny a voštinového zásypu. Papírová voština se celoplošně přizpůsobí stropní konstrukci, zásyp z drveného vápence s vysokou objemovou hmotností ji vyplní a vytvoří celoplošné zatížení stropní konstrukce.“

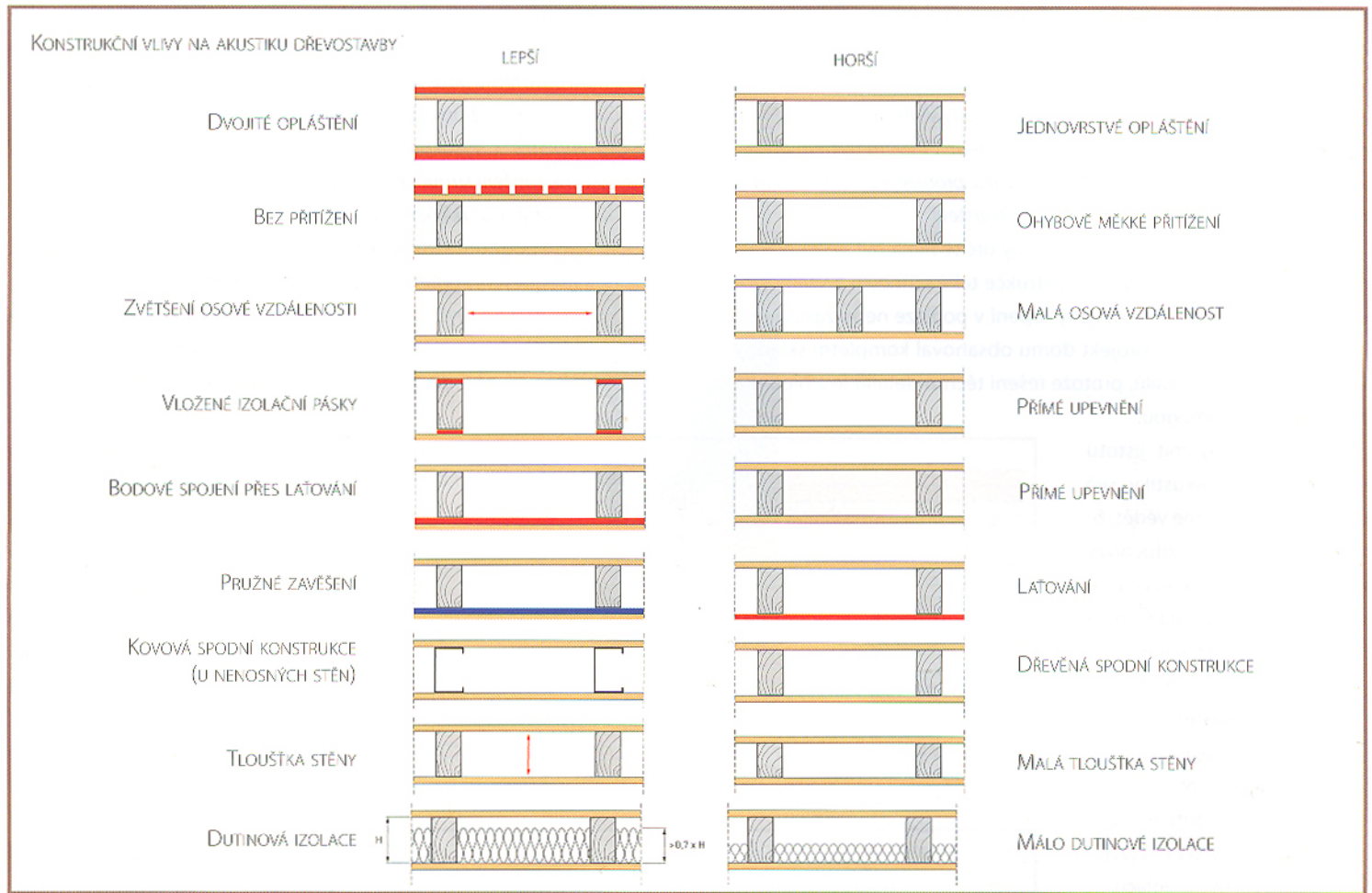
Velmi názornou ukázkou byla analýza porovnávací akustické vlastnosti stěn s použitím sádrovláknitých desek Fermacell a běžných desek sádrokartonových. Podle výsledků vykazují montované stěny se sádrovláknitými deskami vyšší hodnoty vzduchové neprůzvučnosti. V případě stěn s jednoduchým opláštěním je tento rozdíl až 7 dB, u konstrukce dvojité opláštěných až 9 dB. Už jednoduše opláštěné stěny se sádrovláknitými deskami vykazují při

tloušťce stěny 75 mm hodnotu vzduchové neprůzvučnosti 48 dB (což je hodnota vyšší, než jakou požaduje norma pro zvýšené nároky na ochranu před hlukem) a až 52 dB při tloušťce stěny 100 a 125 mm. Tyto hodnoty splňují nároky i na zvukovou izolaci pracovišť pro kancelářskou činnost s přísnějšími požadavky na protihlukovou ochranu. A důvod? Sádrovláknité desky mají vyšší objemovou hmotnost (1100-1250 kg/m³) než sádrokarton, který má objemovou hmotnost podle typu 640-1000 kg/m³. Od vyšší objemové hmotnosti se pak odvíjí i lepší protipožární a akustické vlastnosti sádrovláknitých desek.



Spojení vrstev

Je dobré vědět, že čím více spojovaných bodů se v konstrukci nachází, tím více se zhoršují akustické vlastnosti konstrukce. Připevnění opláštění na konstrukci pomocí sponek, hřebíků nebo šroubů je z akustického hlediska lepší a ekonomicky levnější než lepení desek. Akustické vlastnosti pozitivně ovlivňuje i vložení proužků izolace na nosnou konstrukci. Přes tuto izolaci se pak připevní opláštění, což má za následek zlepšení akustiky konstrukce. Lepších akustických vlastností lze dosáhnout i řešením, při kterém bude opláštění spojeno s konstrukcí bodově (například přes křížové latování nebo akustickými profily) a nikoli plošně, přímo na nosnou konstrukci. Přenos zvuku přes stojky



nosné konstrukce lze dokonce zcela redukovat, provedeme-li oddělení obou opláštění od sebe pomocí dvojité vzájemně nepropojené konstrukce. Výhodou je toto řešení především u stěn, u stropů je toto řešení neekonomické, protože vyžaduje dvě nosné konstrukce – jednu pro podhled a druhou pro podlahu. U nenosných stěn je možné využít pozinkovaných kovových profilů, které jsou proti dřevěným profilům „měkčí“ a pro akustiku lepší než profily dřevěné.

Provedení dutiny mezi vrstvami

Vzduch v dutině mezi oběma opláštěními působí jako tlumící pružina, která je tím pružnější, čím větší je vzdálenost obou opláštění. Nevýhodou je zvětšení konstrukční výšky nosné stropní konstrukce. Účinek takovéto tlumící pružiny je lepší, je-li vložena do dutiny vláknitá izolace. Vlákna izolace „rozbíjejí“ zvukové vlny a snižují tak zvukovou energii. Výzkumy ukázaly, že nejvhodnější je dutinu vyplnit izolací asi ze 70 procent. Izolace z vláken – minerálních, dřevitých nebo skelných – jsou vždy vhodnější než izolace s uzavřeným povrchem (například polystyrénové desky), které mají vysokou dynamickou tuhost.

Provedení vrchní vrstvy stropních konstrukcí

Na správné skladbě vrchní vrstvy na nosné konstrukci závisí akustické vlastnosti celé stropní konstrukce. Velký důraz musí být u dřevěných stropů kladen na hladinu kročejového zvuku a její snížení. Nejvhodnější kročejovou izolací je izolace z dřevěných vláken (pórovitě otevřené izolační materiály). Pokud jsou na takovéto vrstvě umístěny například sádrovláknité podlahové prvky, sníží se hladina kročejového zvuku o cca 9 dB. Desky s uzavřeným povrchem (například polystyren) snižují hladinu kročejového zvuku o 4-6 dB. Vrchní krytina podlah (například koberec) může u dřevěného stropu snížit hladinu kročejového zvuku o 2-6 dB. Pro snížení hladiny kročejového zvuku zejména v nízkých frekvencích je vhodné stropní konstrukci přitížit voštinovým systémem. Zlepšení akustických vlastností se pohybuje v rozmezí 8-20 dB a závisí na celkové skladbě stropní konstrukce.

Podle Josefa Pavlíka vede dodržování výše uvedených pravidel k velmi výraznému zlepšení vzduchové neprůzvučnosti a ke snížení kročejového hluku. „Stejně tak rozhodující je provedení detailů konstrukcí, zejména jejich různá napojení vzájemně na sebe. Vždy říkáme, že chyby provedené

v požární ochraně se většinou nezjistí nebo se zjistí až při požáru, zato chyby v akustice pocítí investor stavby okamžitě... Také je potřeba vědět, že ani neexistuje konstrukce, která je cenově nízká a současně kvalitativně nejlepší. Často jdou i jednotlivé požadavky proti sobě a architekt musí volit kompromisy. Například ze statického hlediska je nejdůležitější tuhost konstrukce, ale z hlediska akustiky je naopak důležitá její „měkkost“. Architekt musí při návrhu zohlednit také výrobní možnosti firmy a její zavedený způsob montáže, na druhé straně musí reagovat i na individuální požadavky investorů. Postupně roste počet velmi dobře informovaných a náročných investorů, kteří trvají na konkrétních požadavcích a pak je třeba hledat řešení, které bude reflektovat zájmy investora a současně bude konstrukčně a technologicky prověřené. Mimořádně dobrých vlastností dřevostaveb dokáže investor i realizační firma maximálně využít jen v případě, že přistupují k problematice odpovědně a věnují dostatečnou péči jak přípravě, tak i provedení stavby. Na druhé straně máme investory, kteří si vyberou vzorový dům a na stavbě se objeví až v době jejího předávání. A i oni dostanou – díky vysokému stupni prefabrikace a ověřeným a certifikovaným konstrukcím – k dispozici dům, který je kvalitní a splňuje vysoké požadavky kladené na dnešní bydlení.“

(red)

Příště: Protipožární ochrana

10 hlavních zásad dobré akustiky aneb Akustické desatero investora

- Na opláštění preferujte materiály s vysokou plošnou hmotností.
- Akusticky lepší jsou konstrukce, které se skládají z dvouvrstvého nebo vícevrstvého opláštění s upevněním sponkami, hřebíky nebo šrouby.
- Vhodnější jsou konstrukce, které mají větší rozestupy (rozteče) mezi sloupky/trámy.
- Lepších akustických vlastností lze dosáhnout, pokud bude opláštění spojeno s konstrukcí bodově.
- Čím větší je vzdálenost mezi oběma opláštěními, tím více je zvuk tlumen.
- Účinek takovéto tlumící pružiny je lepší, je-li vložena do dutiny vláknitá izolace.
- Izolace z vláken (minerálních, dřevitých nebo skelných) jsou vhodnější než izolace s uzavřeným povrchem (například polystyrenové desky).
- Pro snížení kročejového hluku stropních konstrukcí jsou vhodnější pórovitě otevřené izolační materiály.
- Plošnou hmotnost stropní konstrukce zvyšuje a akustické parametry tak zlepšuje voštinový systém.
- Je třeba zamezit přenosu zvuku instalacemi, netěsnostmi a průchody.