

PROTIHLUKOVÉ PANELE LIADUR

NOISE BARRIERS LIADUR

JIRÍ PEŘINA, PETR KLIMEŠ, LUKÁŠ BLUDSKÝ, FRANTIŠEK KOZEL

SITUACE NA TRHU PROTIHLUKOVÝCH STĚN

Nesmělé pokusy o protihlukové stěny (PHS) byly v našem stavebnictví zaznamenány již před rokem 1990. Jednalo se zpravidla o ne příliš zdařilé pokusy. Byly voleny různé typy materiálů bez ohledu na akustické a estetické vlastnosti. Zvlášť odstrašujícím typem poměrně rozšířené konstrukce byly protihlukové stěny z neomítnutých děrovaných cihel – např. PHS v Liberci. Relativně architektonicky zdařilou byla dřevěná PHS v Berouně. Bohužel technické řešení bylo příliš poplatné architektonickému ztvárnění a parametry, dnes u těchto konstrukcí prioritní, tj. akustické parametry a životnost, byly podceněny.

Po roce 1990, obdobně jako v jiných oblastech stavebnictví, došlo i u PHS k razantní proměně. Tlak ekologů a hygieniků a stoupající požadavky na kvalitu a vysokou životnost staveb vedl k radikálnímu růstu výstavby PHS. Počátkem 90. let se na trhu objevily především různé typy dřevěných protihlukových panelů a řada typů betonových panelů. Představiteli těchto konstrukcí jsou například panely firem LandCo Zlín – dřevěné panely, SSŽ a IPS – betonové panely. Přes jistou absenci legislativních podkladů a rozdílnost požadavků různých investorů postupně vykryštalizovaly zásady pro navrhování a realizaci PHS. Vyvrcholením tohoto procesu bylo vydání TP č. 104, které vydalo MDS ČR v roce 1998.

V předchozích letech investoři neustále zvyšovali požadavky na akustické parametry stěnových panelů. Není nic neobvyklého, je-li požadována akustická pohltivost přes 8 dB. V současné době se pozornost investorů obrátila na zvyšování životnosti panelů spojené s požadavkem na „bezúdržbovitost“. Jinými slovy řečeno: „Postavte stěnu a já na ni nechci minimálně 20 let sáhnout.“ Tyto požadavky přivedly na svět panely z recyklovaných plastů. Jejich konstrukce kopíruje konstrukci dřevěných panelů s tím, že dřevěné prvky jsou nahrazeny prvky z recyklovaných plastů. Životnost panelů je výrazně vyšší oproti panelům dřevěným, ale je opět limitována ostatními komponenty vlastního panelu (spojovací prvky, vlastní akustická izolace, ocelové nosné prvky atd.). V roce 1995 se objevily na trhu panely kombinující nosnou část panelu s akusticky pohltivou vrstvou. Jako akustická vrstva se používá SONIT (materiál na bázi křemičitého písku spojeného epoxidem), desky z pryže, desky z dřevovláknitých desek atd. Úspěšnost těchto panelů na stavebním trhu ČR byla značně rozdílná. Současná výstavba PHS je odhadována na 100 000 m² ročně.

STÁVAJÍCÍ SORTIMENT PANELOU PHS

V současné době dominují na trhu PHS v ČR následující typy panelů:

- panely dřevěné – 5 %,
- panely plastové – 45 %,

- panely LIADUR – 20 %,
 - panely pryžové – panely kombinující betonový nosný skelet a pryžovou akustickou vrstvu – 25 %,
 - ostatní typy panelů – 5 %.
- Podíl na trhu uvedený v procentech je orientační.

ZHODNOCENÍ VLASTNOSTÍ STÁVAJÍCÍCH PANELOU**Panely dřevěné**

Tento typ panelu najde uplatnění především v architektonicky exponovaných oblastech. Jeho životnost je ze všech typů panelů nejnižší. Je málo odolný proti vandalismu. Akustické parametry na dolní hranici kategorie B3 zhruba ve středu kategorie A2 (B – vzduchová neprůzvučnost, A – zvuková pohltivost). Nejlevnější typ panelu.

Panely plastové

Nižší estetické hodnocení v porovnání s dřevěnými panely. Vyšší životnost. Malá odolnost vůči vandalismu. Akustické parametry obdobné s dřevěnými panely. U některých panelů dosaženo zvukové pohltivosti v kategorii A3.

Panely pryžové

Estetické hodnocení na úrovni plastových panelů. Omezený barevný sortiment pryžových desek. V porovnání s plastovými panely vyšší životnost. Výrazně nižší nároky na údržbu v porovnání s předchozími typy panelů. Nejdražší typ panelu. Akustické parametry: B3 a A2 až A3 dle tloušťky pryže.

Panely LIADUR

Velká variabilita tvaru a barvy povrchu panelů. Architektonicky působivé začlenění jak v intravilánu, tak i v extravilánu. Z hlediska životnosti a nároků na údržbu shodné s panely pryžovými. Akustické parametry: B3 a A2 až A3 dle tloušťky pohltivé vrstvy. Cena mírně nižší než u plastových panelů.

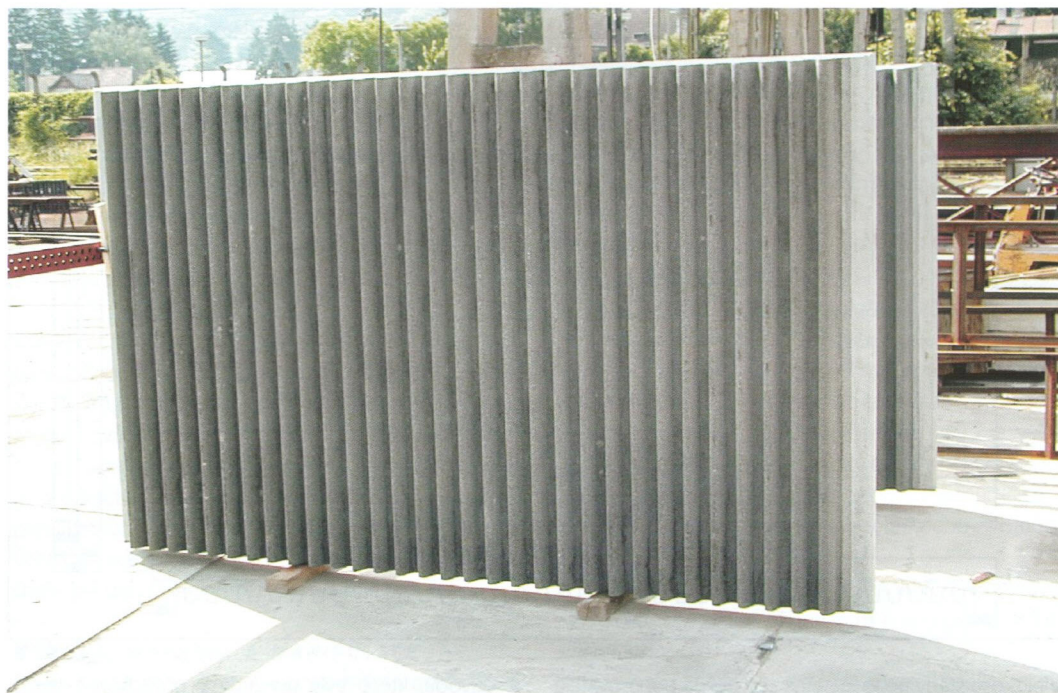
POŽADAVKY ZÁKAZNÍKŮ

Stávající požadavky zákazníků lze shrnout do následujících bodů seřazených dle priorit:

- splnění požadavků veřejnosti (tj. hygieniků),
- co nejnižší cena,
- minimální požadavky na údržbu,
- vysoká životnost,
- estetické působení,
- lokální zájmy.

MOŽNOSTI POUŽITÍ PANELOU LIADUR

Panely LIADUR lze použít jako výplňové panely pro protihlukové stěny jednostranné i oboustranné. Panely



Panel LIADUR
výšky 2400 mm
v manipulační
poloze

Panel LIADUR,
height 2 400 mm,
in handling
position

jsou součástí systému PHS SSŽ, což znamená, že jsou rozměrově kompatibilní s ostatními prvky. Standardní velikost je obdobná jako u jiných typů panelů (délka je 3955 mm, výška 2400 mm nebo 1165 mm). Tloušťka panelu je odlišná podle typu vlny, požadavku na akustickou pohltivost a podle toho, zda se jedná o panel jednostranný či oboustranný. Panely se osazují standardně do betonových sloupků.

Protihlukové stěny pro pozemní komunikace

Stěna se řeší jako jednostranně či oboustranně pohltivá podle akustické studie a dalších projekčních podkladů. Z uvedených podkladů vyplývá rovněž délka a výška stěny. Dle požadavku na akustické parametry, především pohltivost, je řešena tloušťka pohltivé vrstvy. Barevné a estetické ztvárnění je řešeno podle konkrétních požadavků.

Protihlukové stěny pro železnice

Rozměry panelů se u stěn pro ČD volí spíše menší (standardní délka 3955 mm, výška panelů pouze 1165 mm). Výšku 2400 mm lze použít pouze v případech dobrého přístupu ke stěně, kdy je možno nasadit výkonnější jeřáb. Výhodou panelů LIADUR je jejich značná odolnost požadovaná ČD především u zastávek apod., kde jsou jiné systémy PHS často úmyslně poškozovány. U stěn pro ČD se oproti stěnám u pozemních komunikací klade ve většině případů větší důraz na rychlost výstavby. S ohledem na možnosti přístupu na staveniště je stavbu nutno realizovat během výluk, které mohou být i velmi krátké. To klade vysoké nároky na organizaci výstavby, celá stavba pak probíhá pouze v těchto časově omezených intervalech.

Běžně se ukazuje, že nelze použít zakládání na pilotách z řady důvodů, jako je obtížný přístup, trakční vedení atd., které znemožňují nasazení vrtných souprav

pro vrtání pilot. Pro tyto případy jsou optimální prefabrikované patky. Dalším omezením pro použití pilot je množství sítí, často nepřesně určených. Projektanti PHS požadují kopat v krátkých vzdálenostech sondy pro ověření jejich polohy. Je pochopitelně výhodnější spojit tyto výkopy s výkopem pro patku, než kopat v místě každé piloty ručně sondu a pak řešit problémy s přístupem vrtné soupravy. Zkušenosti z rozsáhlých realizací prokazují jednoznačně, že ačkoli jsou v projektech pro soutěž navrhovány běžně piloty, v reálných podmínkách (výluky, možnosti přístupu apod.) je nelze použít. Pro úplnost je nutno uvést, že v oblasti zakládání spolupracujeme s předními tuzemskými firmami, které mají kvalitní technické vybavení.

Protihlukové stěny průmyslových objektů

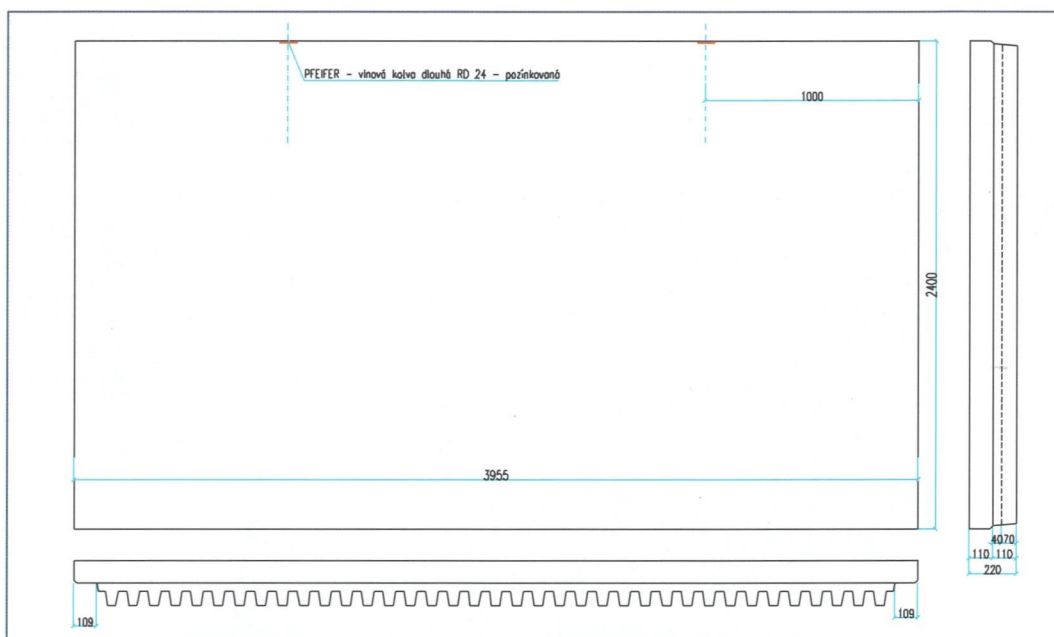
Panely LIADUR lze používat s úspěchem jako ochranu proti šíření hluku u průmyslových objektů. Mohou zároveň plnit funkci oplocení objektu. Výhodou je, že i pro tyto aplikace systém umožňuje zajistit velmi příznivé estetické působení.

Kombinace s jinými materiály

Panely LIADUR lze kombinovat s jinými materiály (např. recyklovaný plast, dřevěné panely, panely s pohltivou maticí pryž, sonit atd.). Kombinace s odlišným materiálem (např. přírodním dřevem) umožňuje pohledové rozčlenění stěny, která pak nevytváří dominující objekt. Uvedeného efektu lze dosáhnout i jinak, například barevným ztvárněním. Na stěnách realizovaných SSŽ bylo v minulosti použito různé architektonické provedení. Popis uvedených řešení a architektonických přístupů je nad rámec tohoto článku, lze však vždy doporučit střídavé řešení s přihlédnutím ke konkrétním podmínkám (stěna je přímo u budov nebo je u komunikace s rychle projíždějícími vozidly, osoby se pohybují

Protihlukový dílec
LIADUR
3955 x 2400 mm

Noise barrier
LIADUR
3955 x 2400 mm



v blízkosti stěny nebo je stěna pro běžné pozorovatele ve vzdálenosti mnoha desítek metrů apod.)

Běžné jsou kombinace panelů LIADUR s průhledným materiálem z estetických důvodů na mostech nebo například u budov, které by byly příliš zastíněny neprůhlednou PHS. Standardní je kombinace LIADURU s lehčím materiálem (plasty) na větších mostech ze statických důvodů.

PARAMETRY PANELŮ LIADUR

Panely LIADUR jsou sendvičové panely, kde nosnou funkci plní vyztužená betonová deska a zvukově pohltivou funkcí vrstva mezerovitého betonu (MLB). Betonová deska zajišťuje rovněž vzduchovou neprůzvučnost panelu.

Mezní rozměry PHS

Jsou dány technologií výroby a montáže. V současné době je nejužívanější délka panelu 3955 mm, maximální výška 2400 mm. Běžně se používá výška nižší, a to

z důvodů, které byly uvedeny v předchozím textu. Maximální možná délka panelu je limitována statickými parametry panelu a pohybuje se kolem 6000 mm.

Akustické parametry

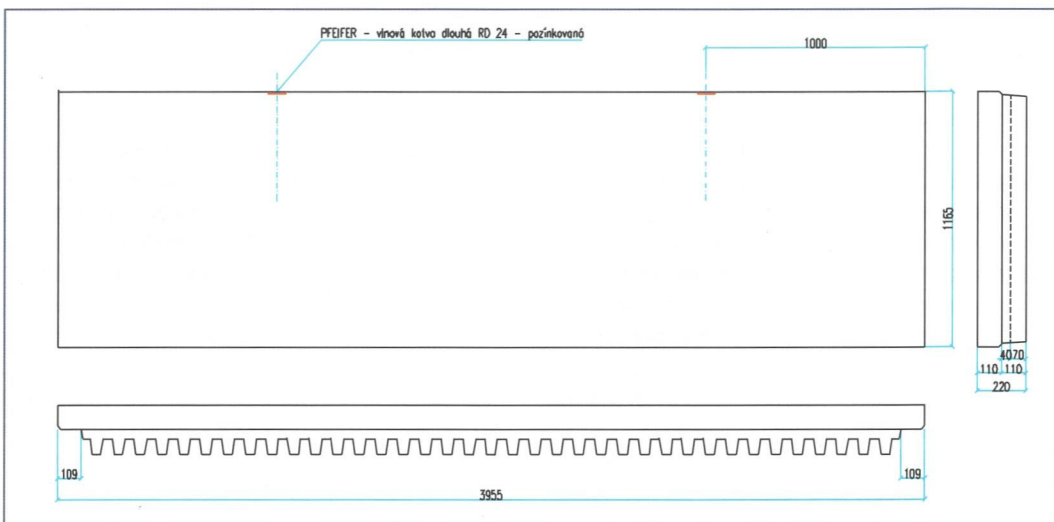
Panely LIADUR mají vynikající akustické vlastnosti: vzduchovou neprůzvučnost cca 44 dB, což vyhovuje pro kategorii B3 (> 24 dB dle ČSN EN 1793-1) a zvukovou pohltivost 7 dB (při použití odrazivých sloupků protihlukové stěny), což vyhovuje pro kategorii A2 (4 až 7 dB dle ČSN EN 1793-1), respektive 8 dB a vyšších (při použití sloupků s pohltivou úpravou nebo při použití silnější vrstvy MLB), což vyhovuje pro kategorii A3 (8 až 11 dB).

Únosnost

Panely LIADUR jsou dimenzovány na zatížení větrem dle ČSN 73 0035, resp. ČSN 73 6203 pro výšku do 15 m, do 700 m. n. m. a IV. větrnou zónu. V případě použití panelů LIADUR v horském prostředí je možné

Protihlukový dílec
LIADUR
3955 x 1165 mm

Noise barrier
LIADUR
3955 x 1165 mm



navrhnout betonářskou výztuž panelu tak, aby byla zajištěna únosnost.

ÚPRAVA POVRCHU PANELU

Vrstva MLB líce panelu je pojednána plastickým vzorem - vlnou. Základní vlna je svislá, trapézového tvaru, s roztečí vln (modulem vlny) 100 mm a hloubkou vlny 70 mm. Hutný beton rubu panelu je hladký nebo upravený svislou stíračí.

Barvy

Barva přírodní vrstvy MLB je matně šedá (přibližně RAL 7037). MLB může být probarven pigmenty na bázi oxidů kovů. Vzhledem k použití běžného (šedého) cementu je výsledný odstín matnější. V současné době je předmětem vývoje technologie nástřiku barvy na pohltivou vrstvu. Rubová strana panelů a sloupky protihlukové stěny mohou být opatřeny krycím nátěrem libovolné barvy podle požadavku architekta.

VÝROBA, DOPRAVA A MANIPULACE

Panely LIADUR se vyrábějí v ocelových formách, které umožňují zkrácení a snížení panelu. Profilace vrstvy MLB je zajištěna buď plechovou nebo plastovou vložkou. Základními materiály jsou mezerovitý lehký beton MLB 2/750, který používá lehké kamenivo Liapor, a beton C-35 nebo C30/37 Sap 3b. Postup výroby je následující. Na dno formy se nabetonuje vrstva MLB. Po ztuhnutí MLB se osadí armokoša a manipulační závěsy. Poté následuje betonáž hutného betonu. Veškerá manipulace a skladování panelů LIADUR probíhá ve svislé poloze, to znamená v poloze definitivní. Panely LIADUR se dopravují na nákladních automobilech nebo na vagónech, k upevnění panelů výšky 2400 mm se používají přepravní kozy tvaru „A“, pro panely do výšky 1165 mm přepravní boxy. S panely se manipuluje výhradně za použití systémových manipulačních úchytů. Je zakázáno používat jakákoliv improvizovaná řešení a provádět jakékoliv neodborné úpravy závěsů.

ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU PROTIHLUKOVÝCH STĚN SSŽ

Popis základních prvků systému SSŽ

Základní prvky jsou základové (betonový kalich – patka nebo piloty), sloupky (betonové a ocelové) a výplňové panely nejrůznějších typů. Tyto panely se člení dle umístění ve stěně na soklové a horní pohltivé nebo odrazivé. Případně může být ve spodní části stěny použit panel kombinovaný, který vytváří sokl a v horní části je pohltivý. Součástí systému jsou rovněž panely s únikovými dveřmi. Dále se používají různé doplňkové prvky jako např. stříšky.

Vazba na ostatní prvky systému SSŽ

Všechny prvky jsou vzájemně kompatibilní, umožňují snadnou montáž. Výsledný architektonický vzhled stěny je jednotný. Betonové sloupky a panely mají obdobné provedení, lze je opatřit nátěry prakticky libovolného odstínu.

DALŠÍ VÝVOJ

Předpokládá se rozšíření o další typy provedení pohltivé plochy. Pro pozemní komunikace se připravuje zvětšení rozměrů panelů. Řeší se další možnosti úpravy zadní odrazivé plochy panelů. Připravuje se nový systém uchycení panelů k nosným sloupkům.

VÝHODY

Panely LIADUR mají tyto výhody:

- vynikající estetický vzhled, stálobarevnost panelu,
- panel LIADUR odchází z výroby jako hotový výrobek, odpadají veškeré kompletace panelů na staveništi (přípeňování pohltivých desek, vrtání apod.), což vede k maximální rychlosti montáže, která je velmi důležitá při výstavbě protihlukové stěny během výluky na železnici nebo při uzávěře pozemní komunikace,
- stabilní akustické vlastnosti po celou dobu životnosti panelu,
- stabilní mechanické vlastnosti panelu (odolnost proti vlhkosti, UV záření, chemickým rozmrazovacím látkám atd.),
- nejsou použity žádné ocelové spoje (hřebíky, vruty, šrouby, spřahující ocelové komponenty), které by bylo nutné chránit proti korozi,
- panel LIADUR není napadán biologickými škůdci – hmyzem, hlodavci, houbami atd.,
- odolnost proti vandalskému poškození, z panelu nelze odtrhávat žádné komponenty, které by mohl zloděj prakticky použít (desky, prkna apod.),
- líc panelu, pojednaný plastickým vzorem – svislou vlnou neláká k pokreslení sprejem (tzv. grafiti).

NEVÝHODY

Oproti jiným typům pohltivých protihlukových panelů na trhu v ČR má panel LIADUR větší hmotnost.

RÁMCOVÉ CENOVÉ ÚDAJE

Cena jednostranně pohltivého panelu LIADUR se pohybuje v závislosti na požadovaných akustických parametrech a barevném provedení v rozmezí 1 500 až 1 700 Kč/m².

Cena oboustranně pohltivého panelu LIADUR se pohybuje v závislosti na požadovaných akustických parametrech a barevném provedení v rozmezí 2 100 až 2 500 Kč/m².

Cena kompletních protihlukových stěn využívajících panely LIADUR se pohybuje při provádění „na klíč“ v cenovém rozpětí 2 600 až 3 500 Kč/m². Cena závisí na výšce PHS, geologických poměrech podmiňujících způsob založení, zvoleném typu nosných sloupků a požadovaných architektonických a akustických parametrech (barva, detaily, stříšky atd.).

Ing. Jiří Peřina, technický náměstek

Ing. Petr Klimeš, vedoucí technické skupiny

Ing. Lukáš Bludský, František Kozel

SSŽ, a.s., odštěpný závod 9, Rybní 795, 252 30 Řevnice

tel.: 02 5772 1416, fax: 02 991 4884

e-mail: perinaj@ssz.cz

tel.: 02 2256 4445, e-mail: klimesp@ssz.cz