

**TPM 00 – 01/04**

6. vydání

**TECHNOLOGICKÝ POSTUP MONTÁŽE  
PROTIHLUKOVÉ STĚNY**

Datum vydání: únor 2022

Datum konce platnosti: *neurčeno*

Tento technologický postup je závazný pro všechny pracovníky společnosti na všech úrovních řízení.

	<b>Vypracoval</b>	<b>Schválil</b>
<b>Odbor</b>	Odbor technologie	technický ředitel
<b>Jméno</b>	Ing. Tomáš Vašek	Ing. Jan Salaj
<b>Datum</b>	Únor 2022	Únor 2022
<b>Podpis</b>	V.R.	V.R.

## 1. ÚVOD

Tento technologický postup montáže (dále jen TPM) stanovuje obecné podmínky provádění a způsob montáže protihlukových stěn (dále jen PHS), jejichž akustické výplňové prvky tvoří železobetonové panely odrazivé nebo železobetonové panely pohltivé, vkládané do nosných ocelových nebo železobetonových sloupů. Součástí tohoto TPM není postup zakládání stavebního objektu PHS, kdy je použita zpravidla technologie vrtaných pilot z vyztuženého betonu nebo technologie plošného založení na prefabrikovaných patkách.

Umístění protihlukových stěn na pozemních komunikacích a železničních tratích, musí odpovídat požadavkům realizační dokumentace stavby (dále jen RDS), platným normám, technicko kvalitativním podmínkám staveb (dále jen TKP), technickým podmínkám (dále jen TP), vzorovým listům (dále jen VL) atd.

Podmínky a požadavky následně plynoucí z tohoto TPM pro provádění a způsob montáže PHS musí být, pokud je to nutné, upřesněny a doplněny podle požadavků RDS, ustanovení smlouvy o dílo (dále jen SOD) a požadavku zvláštních technicko-kvalitativních podmínek (dále jen ZTKP) konkrétní stavby před zahájením montáže.

Obsahy jednotlivých článků TPM jsou závazné pro všechny účastníky procesu provádění montáže protihlukové stěny.

## 2. POUŽITÉ NÁZVOSLOVÍ

**Hluk** – jakýkoliv zvuk, který vyvolává nepříjemný a rušivý vjem, nebo má škodlivý účinek

**Protihluková stěna, PHS** – zařízení pro snížení účinků hluku železničního nebo silničního provozu

**Betonový prefabrikát (též „prefabrikát“)** – betonový výrobek, který je vyroben na místě odlišném od konečného umístění ve stavbě

**Akustický prvek** – prvek, jehož hlavní funkcí je zajištění akustických vlastností zařízení pro snížení hluku (pohltivý prvek stěnového panelu nebo pohltivý obklad)

**Konstrukční prvek** – prvek, jehož hlavní funkcí je nést nebo držet na místě akustické prvky zařízení pro snížení hluku

**Sloup** – svislý konstrukční prvek protihlukové stěny ukotvený do základu, do kterého přenáší aerodynamické zatížení

**Sokl (podezdívka)** – nízký stěnový prvek umístěný mezi dvěma základy, tvoří podklad pro stěnový panel

**Stěnový výplňový panel** – základní plošný konstrukční a akustický prvek protihlukové stěny, umístěný mezi sloupy, přenáší aerodynamické zatížení do sloupů

## 3. DOPRAVA, MANIPULACE A SKLADOVÁNÍ

### 3.1. DOPRAVA NA STAVBU

Dílce protihlukové stěny přepravujeme z místa výroby na stavbu pomocí železniční, nebo silniční přepravy. Na běžný silniční návěs či na běžný železniční vagon lze naložit takové množství dílců, jaké dovoluje nosnost těchto přepravních zařízení s ohledem na to, aby při nakládce a přepravě nedošlo k poškození dílců.

*Železobetonové sloupy* jsou loženy ve vodorovné poloze na podklady ve více vrstvách, které jsou proloženy dřevěnými proklady. Krajní rohové sloupy musí být zajištěny klíny proti překlopení. Počet vrstev je omezen nosností dopravního prostředku a počtem, maximálně 3.

*Protihlukové a soklové panely* jsou uloženy na stojanech typu „A“, mohou být položeny dva na jedné straně stojanu, avšak musí být zajištěna ochrana proti dotyku těchto panelů mezi sebou. Na každé straně „A“ stojanu musí být stejný počet panelů. Dále je možno prvky převážet také na „hřebenových“ stojanech.

*Patky* jsou na dopravní prostředek loženy v montážní poloze samostatně na dostatečně únosných podkladech v 1/4 od obou konců prefabrikátu.

Nakládka jednotlivých dílců na shora uvedené dopravy se musí realizovat v souladu s přepravními řády obou doprav (silniční a železniční) pracovníky, kteří mají pro tyto práce předepsanou kvalifikaci (jeřábnický průkaz, vazačský průkaz, atp.).

Výrobky musí být zabezpečeny proti posunutí nebo překlopení, aby nedošlo k jejich poškození nebo k ohrožení ostatních účastníků dopravy, či zdraví a života osob. Upínací prvky musí být pouze v místech, kde nepoškodí převážený

prvek svým působením při přepravě, pro které není prvek navržen (např. umístění upínacích pásů v jiných místech, než v místech podpor, s následným ohybovým zatížením na prvek vlivem utažení upínacích pásů, apod.).

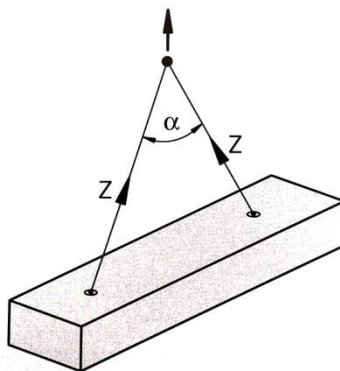
### 3.2. MANIPULACE NA STAVBĚ

S konstrukčními prvky, sokly a výplňovými panely protihlukové stěny, manipulujeme na stavbě pomocí mobilních jeřábů potřebné nosnosti. Nosnost je podmíněna maximální hmotností stěnového panelu, který činí cca 3,5 t a místními podmínkami pro montáž (velikost vyložení ramene jeřábu, sklon a míra zpevnění podloží pro zapatkovaný jeřáb, apod.).

Protihlukový panel k háku jeřábu připojujeme pomocí ocelových lan, které jsou opatřeny odpovídajícími spojkami pro daný typ přepravních úchyťů (zpravidla závitové přepravní úchyty nebo přepravní a manipulační úchyty s kulovou hlavou). Jiná možnost manipulace není dovolena, pokud tak není výslovně předepsáno v tomto TPM či v odpovídajících technických podmínkách dodacích (dále jen TPD) nebo technologickém postupu výroby (dále jen TPV).

Při manipulaci je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození výrobků a ohrožení zdraví a života osob. Používání poškozeného manipulačního zařízení a příslušenství je zakázáno!

Je-li při manipulaci s prefabrikáty použito závěsného zařízení, které vytváří trojúhelníkový složkový obrazec sil, dovoluje se maximální vrcholový úhel  $\alpha$  určený výkresovou dokumentací projektanta prefabrikátů, viz. Obr. č. 1. Pokud není maximální vrcholový úhel určen projektovou dokumentací prefabrikátu, manipuluje se pomocí manipulačních vahadel (traverz), kdy vrcholový úhel  $\alpha = 0^\circ$ .



Obr. č. 1 Vrcholový úhel trojúhelníkového složkového obrazce sil při zvedání břemene

### 3.3. SKLADOVÁNÍ STĚNOVÝCH DÍLCŮ NA STAVBĚ

Skládky musí být rovné, zpevněné, odvodněné a dostatečně únosné na uvažované zatížení.

*Železobetonové sloupy* se ukládají odděleně podle typu a délky. Ukládají se naležato na kratší stěnu do stohů v řadách na sebe, a to max. v 5 vrstvách, přičemž jednotlivé vrstvy jsou proloženy proklady. U rohových sloupů musí být zajištěny krajní sloupy klíny proti překlopení. Vzdálenost prokladů musí být cca v 1/4 až 1/5 celkové délky od obou okrajů. Podklady a proklady musí být umístěny přesně ve svislici nad sebou, aby nedocházelo k namáhání sloupů na ohyb a střih.

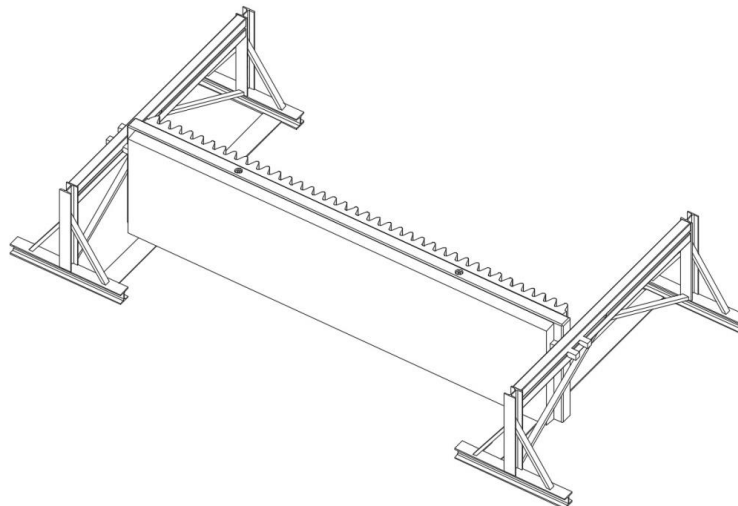
*Protihlukové panely* skladujeme zásadně nastojato, pomocí jednostranných nebo oboustranných stojanů tvaru „A“. V případě oboustranných stojanů musí být na každé straně stojanu stejný počet panelů. Vzdálenost šikmých podpor u stojanů je zpravidla v 1/3 délky panelu. Není-li tomu tak, pak vodorovné i šikmé podpory umísťujeme v místech transportního zařízení panelu. V jednom stojanu skladujeme panely stejného druhu. Jednotlivé vrstvy panelů ve stojanech prokládáme dřevěnými proklady kopírující tvar vlny tak, aby nedošlo k jejich poškození, viz Obr. č. 2. Panely musí být při skladování také vždy podloženy, aby nedocházelo k mechanickému porušení při pokládání a odeírání panelů ze skládky. Počet panelů v jednom stojanu je dán jeho konstrukcí. Soklové panely ukládáme do stojanů max. po 10 kusech, protihlukové panely max. po 8 kusech.



Obr. č. 2 Proložení panelů ve stojanu mezi sebou pomocí prokladů kopírujících tvar vlny.

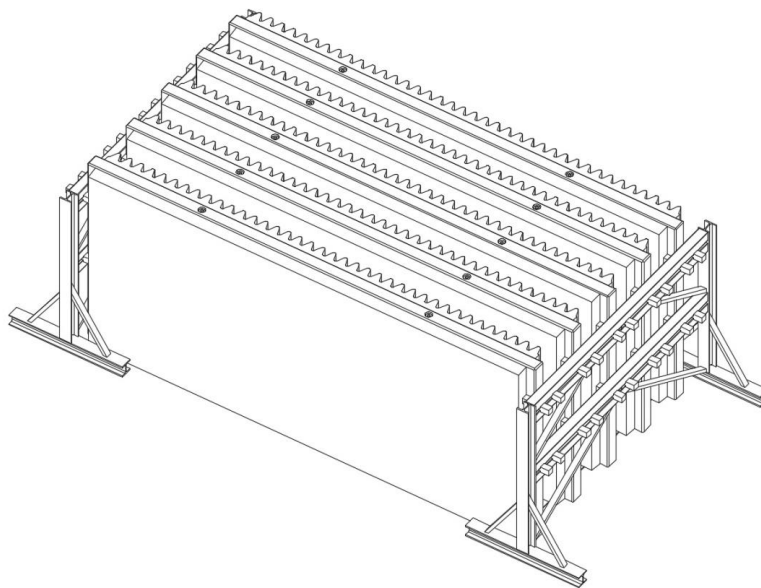
Výrobky uložené na meziskládce stavby musí být při skladování ve svislé poloze vždy zabezpečeny proti překlopení.

Pro oboustranně pohltné panely lze použít stojany určené ke svislému skladování prvků. Znázornění takového skladování viz Obr. č. 3. Panely se tak zajistí ve svislé poloze a nedochází k doteku panelů mezi sebou. Základna pod panelem musí mít takový povrch, aby na ni panel nemohl sklouznout.



Obr. č. 3 Skladování oboustranných panelů ve stojanech pro svislé skladování.

U panelů vyšších než 1,5 m se použijí svislé stojany takové, které fixují panel ve dvou bodech z každé strany panelu, viz Obr. č. 4.



Obr. č. 4 Skladování oboustranných panelů, výšky nad 1,5 m.

Patky se skladují samostatně v montážní poloze na dostatečně únosných podkladech v 1/4 od obou konců prefabrikátu. Je zapotřebí dodržovat výše uvedené, pokud projektant v dokumentaci nestanoví jinak.

## 4. MONTÁŽ

### 4.1. MONTÁŽ NOSNÝCH SLOUPŮ

Montáž ocelových a železobetonových sloupů se provádí do předem připravených železobetonových kalichů. Kalichy umožňují směrovou a výškovou rektifikaci osazených sloupů. U plošných základů (prefabrikované základy) jsou kalichy jejich integrální součástí, u základů hlubinných (vrtané piloty) se provádí do kruhového nebo čtvercového bednění z betonu C 30/37 – XF4, neuvádí-li RDS jinak. Po osazení a následné směrové a výškové rektifikaci se sloupy fixují v požadované poloze pomocí dřevěných klínů zaklíněných mezi sloupem a stěnami kalichu a v případě větší délky sloupů pomocnými ocelovými táhly, které jsou ukotveny dolním koncem pomocí zemních kotev v okolním terénu a v horní části jsou napojeny na ocelovou manžetu, navlečenou na sloupu. Následně se provede zmonolitnění záhlvkou betonem pevnostní třídy min. C 35/45 – XF4.

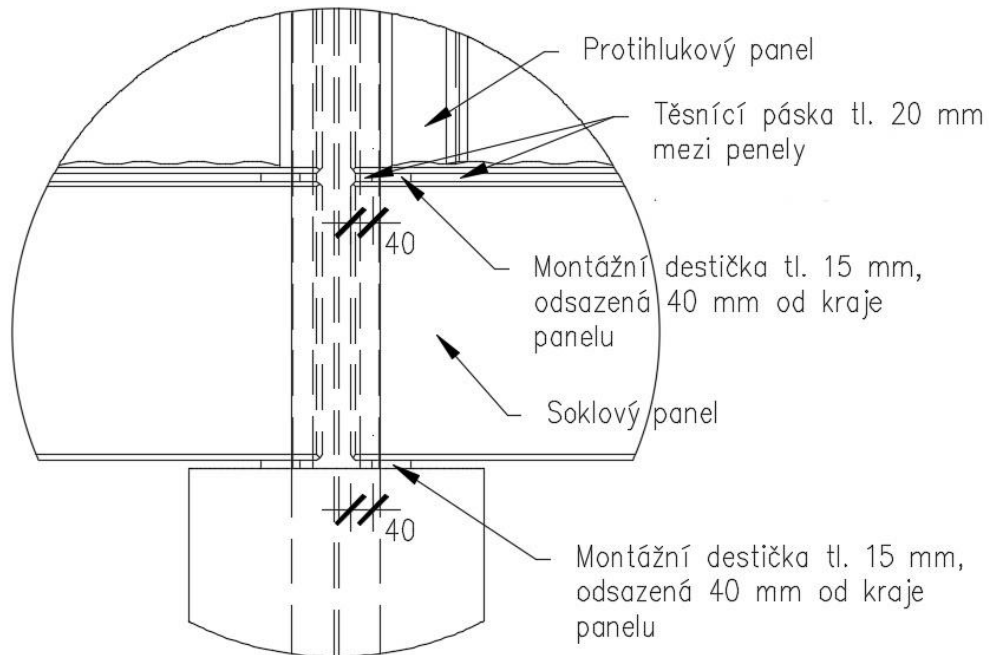
### 4.2. MONTÁŽ SOKLOVÝCH A STĚNOVÝCH PANELŮ

Soklové panely tvoří hlavní vodorovný nosný a stabilní prvek stěny, který umožňuje přenesení svislého zatížení od stěnových panelů do základových konstrukcí. Tvar soklových panelů se může lišit. Přesný tvar a výšku soklového panelu předepisuje RDS. Soklové panely se zpravidla osazují na hlavu železobetonového kalichu základové konstrukce. Méně častý případ je osazení celou délkou na betonový nebo jinak zpevněný podklad vytvořený předem v prostoru mezi sloupy.

Samotná montáž soklového, stěnového odrazivého nebo stěnového jednostranně či oboustranně pohltivého panelu probíhá následovně:

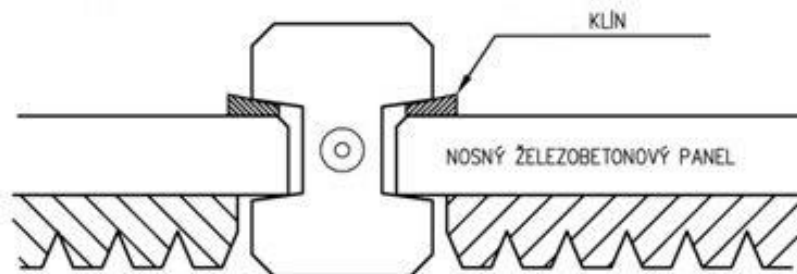
Panel se zdvihne pomocí jeřábové techniky do potřebné výše tak, aby bylo možno bezpečně panel zasunout do sloupů profilu „H“. Samotné nasazení panelu do sloupů provádí pracovníci montáže ze země nebo z pomocné konstrukce, při dodržování všech bezpečnostních předpisů. Soklový panel je pozvolna spouštěn a osazen na montážní destičky, opírající se o základ pod panelem. Před pokládkou následného panelu se shora na spodní panel také vždy osadí do krajů montážní destičky. Montážní destičky jsou z tvrdého plastu, odolného zatížení a vlivu působení prostředí tl. 15 mm, rozměru 70 x 70 mm, umístěné středem na osu panelu, např. destičky UP 15 od fy Želex. Montážní destičky se umísťují

ve vzdálenosti 40 mm od kraje panelu, aby byl panel podepřen vždy pod vyztuženou oblastí a po celé výšce stěny jsou montážní destičky umístěny ve svislici nad sebou, viz Obr. č. 5.



Obr. č. 5 Umístění montážních destiček mezi panely.

Při osazování panelů se provede zajištění panelu v přírubách sloupů pomocí DOČASNÝCH klínů v počtu min. 2 kusy na panel nebo 2 kusy na běžný metr výšky, viz. Obr. č. 6.



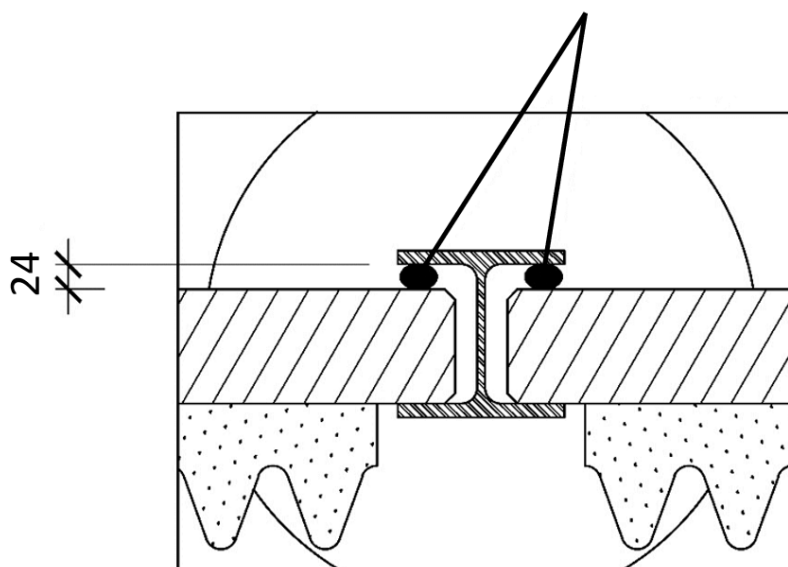
Obr. č. 6 Znáznornění DOČASNÝCH klínů při montáži stěnových panelů.

Dočasné - montážní klíny se po namontování stěnových panelů postupně uvolňují a současně nahrazují vtlačováním profilu z mikroporézní EPDM pryže. Profil z mikroporézní EPDM pryže musí být většího průměru, než je spára, aby utěsnil celý prostor spáry a zároveň byl dobře fixován. K tomuto účelu lze použít kruhový profil plný, případně kruhový profil s dutinkou, lepený. Profil s dutinkou se lepí k panelu lepidlem na bázi MS polymerů, odolným vůči UV záření a povětrnosti, vhodným pro lepení EPDM pryže na betonové povrchy. Jako příklad lze uvést lepidlo od Den Braven - MAMUT GLUE TOTAL (lze nahradit lepidlem na stejné bázi od jiného výrobce). Lepení musí být provedeno v souladu s technickým listem lepidla na očištěný povrch, při teplotě povrchu a okolního prostředí +5°C až +40°C. Lepidlo se nanese na obou koncích každého panelu 3x (v horní části, uprostřed a ve spodní části) v délce 200 mm. Následně se těsnění s dutinkou vsadí do spáry na kontaktní plochu lepidla.

Doporučujeme výrobce mikroporézních profilů z EPDM pryže Gumex spol. s r.o.

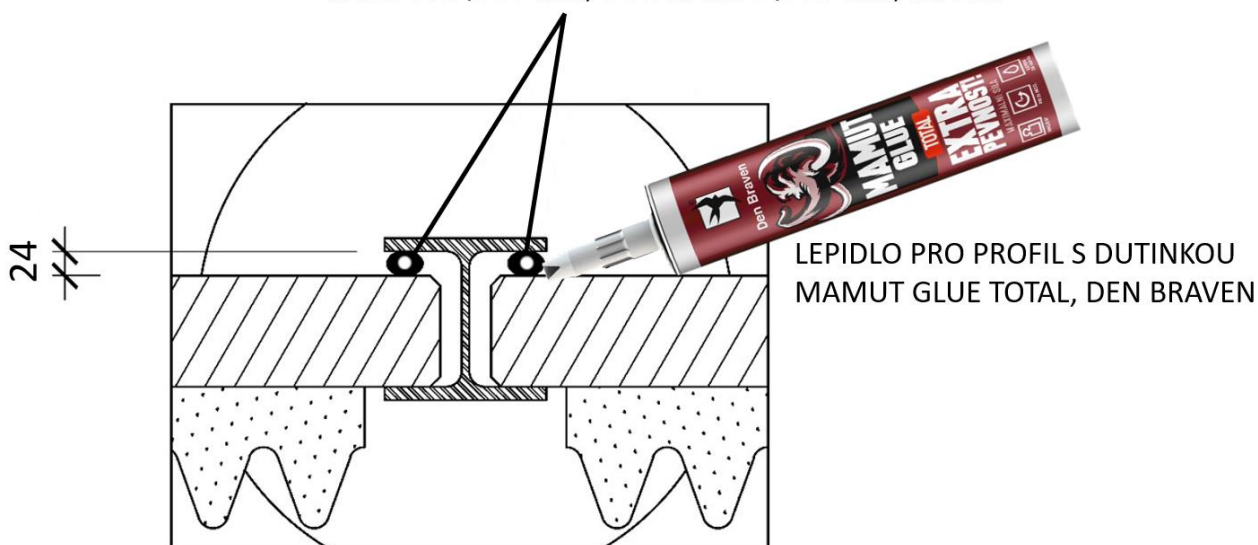
Znázornění použití těsnění profilem z mikroporézní EPDM pryže viz Obr. č. 7, Obr. č. 8, Obr. č. 9 a Obr. č. 10.

**TĚSNICÍ PROFIL Z MÍRKOPORÉZNÍ EPDM PRYŽE  
KRUHOVÝ PLNÝ Ø 30 mm**



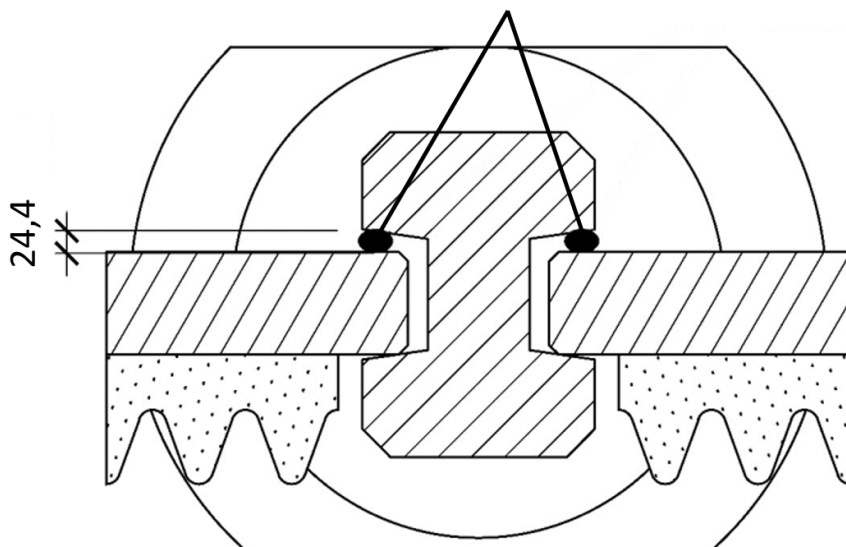
Obr. č. 7 Řez panelem a sloupem HEB 160 vč. vloženého těsnění – plný profil.

**TĚSNICÍ PROFIL Z MÍRKOPORÉZNÍ EPDM PRYŽE  
KRUHOVÝ Ø 30 mm, S DUTINKOU Ø 15 mm, LEPENÝ**



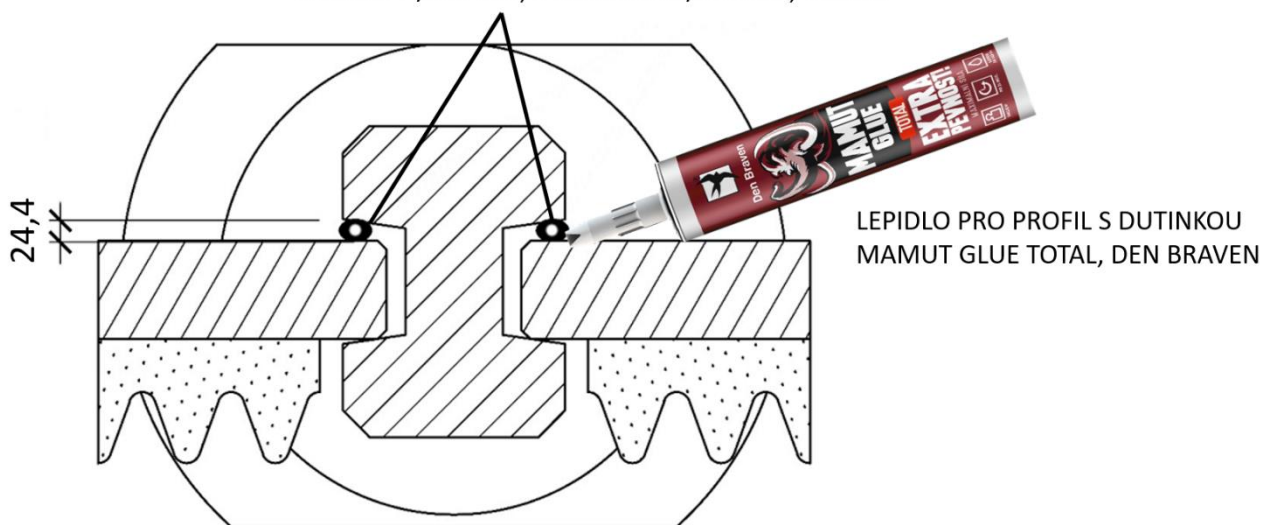
Obr. č. 8 Řez panelem a sloupem HEB 160 vč. vloženého těsnění – lepený profil s dutinkou.

TĚSNICÍ PROFIL Z MIRKOPORÉZNÍ EPDM PRYŽE  
KRUHOVÝ PLNÝ Ø 30 mm



Obr. č. 9 Řez panelem a sloupem PHS 2 vč. vloženého těsnění – plný profil.

TĚSNICÍ PROFIL Z MIRKOPORÉZNÍ EPDM PRYŽE  
KRUHOVÝ Ø 30 mm, S DUTINKOU Ø 15 mm, LEPENÝ



LEPIDLO PRO PROFIL S DUTINKOU  
MAMUT GLUE TOTAL, DEN BRAVEN

Obr. č. 10 Řez panelem a sloupem PHS 2 vč. vloženého těsnění – lepený profil s dutinkou.

Zejména v případech, kdy není fyzicky možné vyplnit spáru mezi sloupem a panelem pomocí vlačování plného profilu z mikroporézní EPDM pryže (např. u oboustranných panelů s nedostatečným montážním prostorem), použije se přednostně profil z mikroporézní EPDM pryže s dutinkou, lepený. Lepidlo se nanese na kontaktní plochu panelu (v horní části, uprostřed a ve spodní části po 200 mm). Natažením dutinkového profilu k přírubě sloupu vznikne dostatečný prostor pro osazení panelu, který se s čerstvě naneseným lepidlem zasune shora a následně uvolněním dutinkového profilu se spára mezi přírubou sloupu a panelem v celé její šířce dokonale vyplní. Alternativně lze při mechanickém zajištění panelů proti posunu, utěsnit spáry proti hluku trvale pružným těsnícím tmelem tlumícím hluk Sikaflex-11 FX<sup>+</sup>.

Mezi soklovými panely i samotnými stěnovými železobetonovými panely, nesmí být jakékoliv mezery. Proto se před kladením dalšího (stěnového) panelu provede nalepení zvukově těsnícího prvku, odolného vůči UV záření a vnějším vlivům prostředí s poddajnou tloušťkou vždy 20 mm. Např. mikroporézní profil z EPDM pryže Ø 20 mm s dutinkou



nebo jiný, dobře stlačitelný, zvukově izolační profil, odolný UV záření a vnějším vlivům prostředí. Doporučujeme profily od fy Gumex spol. s r.o. Znázornění umístění těsnicího prvku mezi panely viz Obr. č. 5.

## 5. MEZNÍ HODNOTY A TOLERANCE

Stavební díl	Parametr	Min. hodnota [mm]	Max. hodnota [mm]	Tolerance [mm]
Soklový panel	Výška horní hrany nad povrchem zpevnění nebo zásypu po zhutnění, měřeno ze strany vozovky	250	500	
Soklový panel	Hloubka dolní hrany podezdívky pod povrchem zpevnění nebo zásypu, po zhutnění	100		
Sloupy	Osová vzdálenost sloupů			±10
Sloupy	Odchylka sloupů od svislé osy (měřeno kolmo k ploše stěny)		h/300	
Sloupy	Odchylka sloupů od požadované plochy stěny (měřeno dole v úrovni terénu)			±10
Výplň pole	Délka uložení prvku na přírubách	40		
Výplň pole	Odchylka hrany prvků od vytyčovací přímky stěny			±10
Výplň pole	Trvalý průhyb		1/400	
Výplň pole	Odchylka uložení prvku od vodorovného podélného sklonu		20	

## 6. PŘEDÁNÍ MONTÁŽNÍCH PRACÍ

Předmětem přejímky montáže protihlukových dílců je:

- kvalita, přesnost montážních prací
- kvalita dodávky jednotlivých protihlukových dílců
- kvalita přesnosti provedení styků jednotlivých panelů
- kvalita osazení protihlukových a soklových panelů na podloží a do sloupů

## 7. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ

### 7.1. BEZPEČNOST PRÁCE

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN a souvisejících předpisů pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů (např. svařování).

Při realizaci daného stavebního objektu je nutné seznámení všech zúčastněných osob s bezpečnostními zákony, vyhláškami, nařízeními vlády a souvisejícími platnými normami v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Základní povinnosti dodavatele stavebních prací upravuje Zákoník práce v úplném znění č. 262/2006 Sb. v části páté – „Bezpečnost a ochrana zdraví při práci“, hlava I - Předcházení ohrožení života a zdraví při práci se zaměřením na § 102 odst. 1 – přijímání opatření k předcházení rizikům v návaznosti na odst. 3 – povinnosti zaměstnavatele; zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy v návaznosti na NV č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; vyhl. ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení; nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní

prostředí, NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, doplněno o NV č.168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, který je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravními prostředky a NV č.378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, tech. zařízení, přístrojů a nářadí, apod., v návaznosti na zákon č.22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Všechny normy, předpisy, zákony a nařízení vlády se berou v úvahu aktuálního znění, vč. změn a doplňků.

## 7.2. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ MONTÁŽNÍHO STŘEDISKA

Vedoucí střediska – min. středoškolské odborné vzdělání (maturita), min. 5 roků praxe v oboru, autorizace v oboru mosty a inženýrské konstrukce (AT).

Stavbyvedoucí montáží – min. středoškolské odborné vzdělání, 3 roky odborné praxe.

Jeřábník – odborný pracovník s průkazem strojíka zvedacích souprav (jeřábů – jeřábní průkaz).

Vazač – odborný pracovník s platným vazačským průkazem.

Montážník – svářeč – pracovník vlastníci příslušný svářečský průkaz (platný).

***Poznámka:** Kvalifikace AT (autorizovaný technik) pro vedoucího střediska montáže lze překlenout přesunutím odpovědnosti (záruky) pracovníkem, který má požadovanou kvalifikaci.*

## 8. SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 206+A2	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah	
Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací	
OTP 60 650/99 – O13	Protihlukové stěny
TP 104	Protihlukové clony pozemních komunikací
TP – 06/04 ŽPSV	Protihlukové stěny (TPD pro železnice)
TP – 06/04	Protihlukové stěny pozemních komunikací

**Všechny uvedené předpisy a dokumenty se uvažují ve znění pozdější změn a doplňků.**