



**® TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.**

**Technical and Test Institute for Construction Prague**

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznámený subjekt, Subjekt pro technické posuzování, Certifikační orgán, Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratory, Authorized Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Body, Inspection Body. Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9 - Prosek, Czech Republic

Oznámený subjekt 1020

Pobočka 0400 – Teplice

# PROTOKOL

o posouzení vlastností

podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9. března 2011, (nařízení o stavebních výrobcích – CPR), příloha V, čl. 1.4 (systém 3)

**č. 1020 – CPR – 040 049069**

Název výrobku:

**Protihluková clona LIADUR dle ČSN EN 14388,  
systém vč. sloupků a založení**

typ / varianta: sloupky z C 30/37 XF4 a C 35/45 XF4

soklové panely z C 30/37 XF4 a C 35/45 XF4

panely Liadur z C 30/37 XF4, C 35/45 XF4, LC 35/38 XF4

výrobce:

**Lias Vintířov, lehký stavební materiál k.s.**

IČ: 48882324

Adresa: Vintířov 176, 357 44 Vintířov

Výrobna: Vintířov


Adresa: Vintířov 176, 357 44 Vintířov

Zakázka: Z040150227

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 7

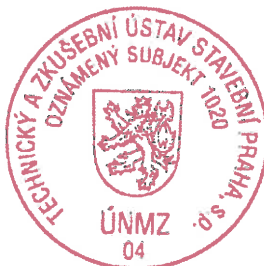
Osoba odpovědná za obsah tohoto protokolu:

Počet stran příloh: 11

  
Ing. Jaroslav Sytař  
vedoucí posuzovatel

Osoba odpovědná za správnost tohoto protokolu:

Teplice, 18. srpna 2015



  
Ing. Pavel Rubáš, Ph.D.  
zástupce vedoucího oznámeného subjektu 1020

Upozornění: Bez písemného souhlasu zástupce vedoucího oznámeného subjektu se tento protokol nesmí reprodukovat jinak, než celý.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p., Pobočka 0400-Teplice, Tolstého 447, 415 03 Teplice, Česká republika  
Tel.: 417 719 020, 417 719 026, e-mail: rubas@tzus.cz, www.tzus.cz  
Bankovní spojení (Bank): KB Praha 1 Czech Republic, č.ú.: 1501-931/0100, IČ: 00015679, DIČ: CZ00015679

## 1 Specifikace předmětu posouzení

### Popis a určení výrobku

Železobetonový prefabrikovaný systém protihlukových clon Liadur je určen k výstavbě pohltivých a také odrazivých protihlukových clon podél pozemních komunikací. Je určen pro umístění ve vlhkém prostředí, může být vystaven účinkům mrazu a rozmrazovacích prostředků.

Ve skladbě protihlukových clon se používají tyto prefabrikované prvky:

**panely Liadur (PL)** s pohltivou vrstvou z lehkého mezerovitého betonu - typy č. 3, 4, 8, 9, 10, 11 a 12 ve variantách:

- I - nosná vrstva z betonu C 30/37 XF4
- II - nosná vrstva z betonu LC 35/38 XF4
- III - nosná vrstva z betonu C 35/45 XF4

Vlastnosti panelů Liadur jsou osvědčeny samostatně v Protokolech o posouzení vlastností:

- var.I - č.1020 – CPR – 040 045773, TZÚS Teplice, 7.5.2014
- var.II - č.1020 – CPR – 040 045975, TZÚS Teplice, 7.5.2014
- var.III - č. 1020 – CPR – 040 047368, TZÚS Teplice, 9.12.2014

**železobetonové soklové panely (SP)**, obvykle odrazivé panely, tj. bez pohltivé vrstvy/, tl. 110- 200 mm, z betonu C 30/37 XF4 a C 35/45 XF4

**železobetonové sloupky (BS)** z betonu C 30/37 XF4 a C 35/45 XF4

**prefabrikované patky (PP)** z betonu C 30/37 XF4 a C 35/45 XF4

Panely se osazují mezi příruby sloupků, které mají v příčném řezu tvar H. Panely je také možné předsadit před sloupky, v tom případě se k nim kotví kovovými spojkami. Železobetonové sloupky BS jsou hlavní nosné prvky protihlukových prefabrikovaných stěn. V patě jsou sloupky vetknuty zabetonováním do kalicha v prefabrikované, nebo monolitické patce, nebo ve zhlaví vrtané piloty. Jako alternativa k prefabrikovaným patkám se používají patky monolitické a vrtané piloty. K prefabrikovaným sloupkům se jako alternativa používají ocelové profily HEA(B).

Základní schéma skladby stěn a výkresová dokumentace je v přílohách č. 1 až 5. Základní rozteče sloupků ve stěně jsou 4.0 a 6.0 m. Výška stěny je proměnlivá, stanovuje se podle místních poměrů, je omezená délkou sloupků, která je nejvýše 6 m. Mimo jiné to znamená, že výroková řada konstrukčních prvků, čili sloupků, není uzavřená (jen omezená maximální délkou). Podle potřebné délky sloupku a uvažovaného zatížení se vyztužení sloupků volí ze 7 variant. Výkresová dokumentace v přílohách uvádí nominální rozměry prvků. Výrobní tolerance odpovídají požadavkům normy ČSN EN 13369 v platném znění.

Protihlukové stěny, v jejichž sestavě jsou výše uvedené prvky zabudovány, nejsou odolné nárazu vozidel a podél pozemních komunikací mohou být použity buď pouze v kombinaci se silničními zachytnými systémy nebo musí být situovány tak, aby přímý náraz vozidel do stěny byl v zásadě vyloučen.

Výrobce deklaruje, že při stanoveném použití výrobky splňují požadavky evropských a národních předpisů o nebezpečných látkách.

### Technická specifikace:

- EN 14388:2005/AC:2008 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu - Specifikace

Výrobce: Lias Vintířov, lehký stavební materiál k.s.  
Vintířov 176  
357 44 Vintířov

Výrobna: Lias Vintířov, lehký stavební materiál k.s.  
Vintířov 176  
357 44 Vintířov



## 2 Odběr vzorků:

Vzhledem k tomu, že akusticky účinné prvky - panely byly podrobeny předchozímu samostatnému posouzení shody, nebylo nutno odebírat žádné vzorky.

## 3 Posouzení vlastností na základě zkoušek, výpočtů, tabulkových hodnot, dokumentace

Obsahem tohoto protokolu jsou pouze vlastnosti, jejichž ověření je v Tab. ZA.3 EN 14388:2005/AC:2008 určeno notifikované zkušební laboratoři.

Akustické vlastnosti výrobku – zvuková pohltivost, vzduchová neprůzvučnost a trvanlivost, byly ve shodě s ustanoveními normy EN 14388:2005/AC:2008 posouzeny na základě zkoušek, výpočtů a tabulkových hodnot podle EN 1793-1:2013 - Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Zkušební metody stanovení akustických vlastností – Část 1: Vnitřní charakteristiky zvukové pohltivosti; EN 1793-2:2012 - Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Zkušební metody stanovení akustických vlastností – Část 2: Vnitřní charakteristiky vzduchové neprůzvučnosti v podmínkách difuzního zvukového pole; EN 14389-1:2007 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Postupy pro hodnocení dlouhodobé účinnosti – Část 1: Akustické vlastnosti.

Neakustické vlastnosti výrobku - odolnost proti zatížení a trvanlivost, byly ve shodě s ustanoveními normy EN 14388:2005/AC:2008 posouzeny na základě výpočtů a tabulkových hodnot podle EN 1794-1:2011 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Neakustické vlastnosti – Část 1: Mechanické vlastnosti a požadavky na stabilitu; EN 1794-2:2011 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Neakustické vlastnosti – Část 2: Obecné požadavky na bezpečnost a životní prostředí; EN 14389-2:2004 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Postupy pro hodnocení dlouhodobé účinnosti – Část 2: Neakustické vlastnosti.

### 3.1 Posouzení vlastností na základě zkoušek

#### 3.1.1 Zvuková pohltivost

##### Zkušební postup:

ČSN EN 1793-1:2012 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu - Zkušební metody stanovení akustických vlastností - Část 1: Vnitřní charakteristiky zvukové pohltivosti

##### Výsledek zkoušky:

Výsledky jsou převzaty z protokolu o posouzení vlastností samotných akusticky účinných panelů - viz podklady.

Typ stěny	výsledek akustické vlastnosti
	DL <sub>a</sub> (dB) / kategorie
LIADUR typ č.3	9 dB / A3
LIADUR typ č.4	8 dB /A3 (oboustranně)
LIADUR typ č.8	8 dB / A3
LIADUR typ č.9	8 dB / A3
LIADUR typ č. 10	10 dB / A3
LIADUR typ č.11	12 dB / A4
LIADUR typ č. 12	16 dB/ A5



Použité podklady pro hodnocení:

1. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.I  
- č.1020 – CPR – 040 045773 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
2. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.II  
- č.1020 – CPR – 040 045975 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
3. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.III  
- č. 1020 – CPR – 040 047368 (TZÚS Teplice, 9.12.2014)

**3.1.2 Vzduchová neprůzvučnost**Zkušební postup:

ČSN 1793-2:2012 - Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Zkušební metody stanovení akustických vlastností – Část 2: Vnitřní charakteristiky vzduchové neprůzvučnosti v podmínkách difuzního zvukového pole

Výsledek zkoušky:

Výsledky jsou převzaty z protokolu o posouzení vlastností samotných akusticky účinných panelů - viz podklady.

Typ stěny	výsledek akustické vlastnosti
	DL <sub>R</sub> (dB) / kategorie
LIADUR typ č.3	45 dB / B4
LIADUR typ č.4	45 dB / B4
LIADUR typ č.8	45 dB / B4
LIADUR typ č.9	45 dB / B4
LIADUR typ č. 10	45 dB / B4
LIADUR typ č.11	45 dB / B4
LIADUR typ č. 12	45 dB / B4

Použité podklady pro hodnocení:

1. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.I  
- č.1020 – CPR – 040 045773 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
2. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.II  
- č.1020 – CPR – 040 045975 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
3. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.III  
- č. 1020 – CPR – 040 047368 (TZÚS Teplice, 9.12.2014)

**3.2 Posouzení vlastností na základě výpočtů****3.2.1 Zatížení větrem a statické zatížení**

Hodnocení bylo provedeno podle zkušební předpisu EN 1794-1:2011 – Příloha A. V souladu s ustanovením v Tab. 2 a Tab. ZA. 1 normy EN 14388/AC:2008 byla zvolena metoda posouzení odolnosti proti zatížení výpočtem podle EN 1794-1 a Eurokódů, konkrétně: EN 1990, EN 1991-1-1, EN 1991-1-4, EN 1992-1-1. Vlastní akustické panely jsou řešeny samostatně - viz protokol o posouzení vlastností v podkladech. Hodnocení systému, zahrnujícího kromě akustických panelů soklové panely, sloupky a patky, je založeno na autorizovaném statickém výpočtu, dodaném výrobcem, validovaným autorizovaným statikem TZÚS - viz podklady.





Použité podklady pro hodnocení:

1. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.I - č.1020 – CPR – 040 045773 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
2. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.II - č.1020 – CPR – 040 045975 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
3. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.III - č. 1020 – CPR – 040 047368 (TZÚS Teplice, 9.12.2014)
4. Statické posouzení prvků protihlukových stěn PHS – typ SMP, aktualizace 2008 (Novák & Partner s. r. o., inženýrská projektová kancelář, 04/2008, autorka: Ing. Paterová) - kopie prvních dvou stran - příloha č.6
5. Kontrolní statický výpočet (příloha č.2 protokolu č. 010-033995, TZÚS Praha, 10/2014, autor Ing. Aleš Křivánek, CSc) - kopie stran 9, 16 a 22 - příloha č.7

**3.2.2 Vlastní tíha**

Dtto 3.2.1

**3.2.3 Dynamické zatížení při odstraňování sněhu**

dtto 3.2.1

**3.2.4 Nebezpečí padajících úlomků**

Hodnocení se provádí rázovou zkouškou podle zkušebního předpisu: EN 1794-2:2011, přílohy B. Klasifikace výrobků podle tabulky v příloze B EN 1794-2 je: třída 0, tzn. nezkoušeno. V souladu s ustanoveními technické specifikace EN 14388:2005 je výrobek z hlediska nebezpečí padajících úlomků hodnocen NPD, čili „Žádný ukazatel nebyl stanoven“.

**3.2.5 Odraz světla**

Vzhledem k povaze výrobků bez z reflexních ploch a v souladu s ustanovením čl. 4.5 zkušebního předpisu EN 1794-2:2011 nebyla vlastnost hodnocena, čili u odrazu světla se uvádí hodnocení NPD, tzn. „Žádný ukazatel nebyl stanoven“.

**3.2.6 Očekávaná trvanlivost akustických vlastností**

Hodnocení bylo provedeno podle zkušebního předpisu: EN 14389-1:2007

Hodnocení je založeno na kvalitativní (deskriptivní) metodě popsané v článku 4.3 EN 14389-1. Princip metody spočívá v posouzení fyzikálních změn, kterými materiály a prvky protihlukových stěn procházejí během doby své životnosti a předpokládaných důsledků těchto změn na proměnu akustických vlastností ve stanovených časových odstupech (5, 10, 15, a 20 let).

Prognóza fyzických změn je založena na skutečnostech a předpokladech uvedených v článku 3.14, tj. stanovení očekávané trvanlivosti neakustických, čili mechanických vlastností, dále na zkušenostech s těmito výrobky v reálných podmínkách a na základě zkoušek.

Hodnocení je provedeno pro typické podmínky expozice charakterizované třídami (uvedeny jsou relevantní třídy podle klasifikace uvedené v čl. 4.2): **4K2, 4Z7, 4C2, 4S2, 4M4**.

Prognóza změn zvukové neprůzvučnosti vyjádřená změnou činitele vzduchové neprůzvučnosti: změny vlastních betonových prvků z hlediska neprůzvučnosti jsou nepodstatné, jedná se o oddělení jednotlivých zrn mezerovitěho betonu, které mají zanedbatelný vliv na změnu plošné hmotnosti výplňových prvků. Rozhodující vliv na změnu zvukové neprůzvučnosti budou mít případné netěsnosti ve spárách mezi prvky způsobené degradací těsnících materiálů. Poruchy v těsnění nesouvisí přímo s posuzovanými výrobky, v dále uvedeném hodnocení se předpokládá, že při běžné kontrole a údržbě lze hrubé závady tohoto typu odstranit dotěsněním nebo výměnou degradujících těsnících materiálů.

Prognóza změn zvukové pohltivosti vyjádřená změnou činitele odrazu: jako pohltivé jsou aktivní vrstvy s otevřenou pórovitou strukturou, čili mezerovitý beton. Při zkouškách mezerovitěho



betonu odolnosti mrazu a CHRL se z povrchu oddělují zrna. Odpadání zrn samo o sobě neznamená snížení pohltivosti, protože účinný povrch panelu se tímto způsobem zvětšuje, mohou se otevírat další póry, apod.

Na snižování pohltivosti má vliv zanášení povrchů panelu prachem a nečistotami, ty jsou ovšem přirozeně oplachovány srážkovou vodou, při masivním znečištění lze počítat s aktivním omýváním (oplachováním) v rámci údržby.

Z výše uvedeného vyplývá toto hodnocení očekávané trvanlivosti akustických vlastností:

Parametr	Doba expozice v letech			
	5	10	15	20
změny činitele odrazu zvuku pro vrstvu mezerovitého betonu $DL_{RI}$ (dB)	0	0	-1	-3
změny činitele vzduchové neprůzvučnosti $DL_{SI}$ (dB)	0	0	0	-2

#### Použité podklady pro hodnocení:

1. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.I  
- č.1020 – CPR – 040 045773 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
2. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.II  
- č.1020 – CPR – 040 045975 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
3. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.III  
- č. 1020 – CPR – 040 047368 (TZÚS Teplice, 9.12.2014)

### **3.2.7 Očekávaná trvanlivost neakustických vlastností**

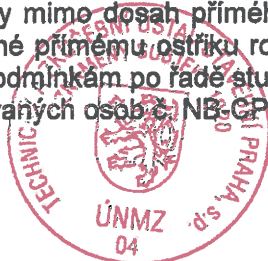
Hodnocení bylo provedeno podle zkušebního předpisu EN 14389-2:2004. Norma klasifikuje prostředí u pozemních komunikací podle tříd uvedených v obecné normě EN 60721-3-4 Klasifikace podmínek prostředí – Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Oddíl 4: Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům.

Klasifikace prostředí podle Tab. A3 v EN 14389-2:

Povětrnostní podmínky	<b>4K2</b>
Speciální povětrnostní podmínky (Působení proudu vody) ve vzdálenosti větší než 10 m od vozovky	<b>4Z7</b> , resp. <b>4Z6</b> u stěn
Biologické podmínky	<b>4B1</b>
Chemicky aktivní látky (Chemické rozmrazovací látky) ve vzdálenosti větší než 10 m od vozovky	<b>4C3</b> , resp. <b>4C2</b> u stěn
Mechanicky aktivní látky	<b>4S2</b>
Mechanické podmínky	<b>4M4</b>

Posouzení trvanlivosti neakustických vlastností se v souladu s ustanovením zkušebního předpisu provádí podle příslušné materiálové normy, v daném případě podle relevantních ustanovení norem EN 206-1, EN 1992-1-1 a EN 13369.

Výše uvedené klasifikaci prostředí odpovídají podle norem EN 206-1, EN 1992-1-1 stupně vlivu prostředí XD1 – XF2 pro stěny mimo dosah přímého ostříku roztokem rozmrazovacích látek a XD3 – XF4 pro stěny vystavené přímému ostříku roztokem rozmrazovacích látek. Podle normy EN 13369 odpovídá stejným podmínkám po řadě stupňů agresivity E (vysoká) a G (extrémní), viz též dokument Skupiny notifikovaných osob č. NE-CPD/SG04/09/072.



Parametry určující trvanlivost resp. návrhovou životnost železobetonových prvků jsou: třída a složení betonu, krytí výztuže betonem, obojí podmíněné kontrolou kvality výroby v rámci systému řízení výroby, dále dodržením konstrukčních zásad, omezením napětí a šířky trhlin v provozním stavu.

Dále uvedené hodnocení vychází z následujících předpokladů:

Veškeré použité materiály mají vlastnosti, deklarované v předložených podkladech. Systém řízení výroby splňuje podmínky dané normami EN 14388 a EN 13369. Konstrukční zásady, omezení napětí a šířky trhlin jsou zajištěny návrhem v souladu s příslušnými články normy EN 1992-1-1.

Odolnost mezerovitého betonu se prokazuje zkušebním postupem IP č. 0340T068 – Stanovení odolnosti zvukové pohltivé vrstvy protihlukových panelů vyrobené z úzké frakce kameniva se silikátovým pojivem proti působení vody, mrazu a chemických rozmrazovacích látek (interní předpis TZÚS Plzeň).

#### Použité podklady pro hodnocení:

1. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.I  
- č.1020 – CPR – 040 045773 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
2. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.II  
- č.1020 – CPR – 040 045975 (TZÚS Teplice, 7.5.2014)
3. Protokol o posouzení vlastností - Protihluková clona Liadur - var.III  
- č. 1020 – CPR – 040 047368 (TZÚS Teplice, 9.12.2014)

## 4 Přílohy

1. Vzorový pohled na konstrukci
2. Sestava patka - sloup – soklový panel – panel Liadur
3. Sestava pilota- sloup – soklový panel-panel Liadur
4. Detail osazení do železobetonového sloupku
5. Detail osazení do HEA (HEB)
6. Detail varianty s předsazeným panelem
7. Statický výpočet - strana 1 a 2
8. Validace statického výpočtu - strany 9, 16 a 22

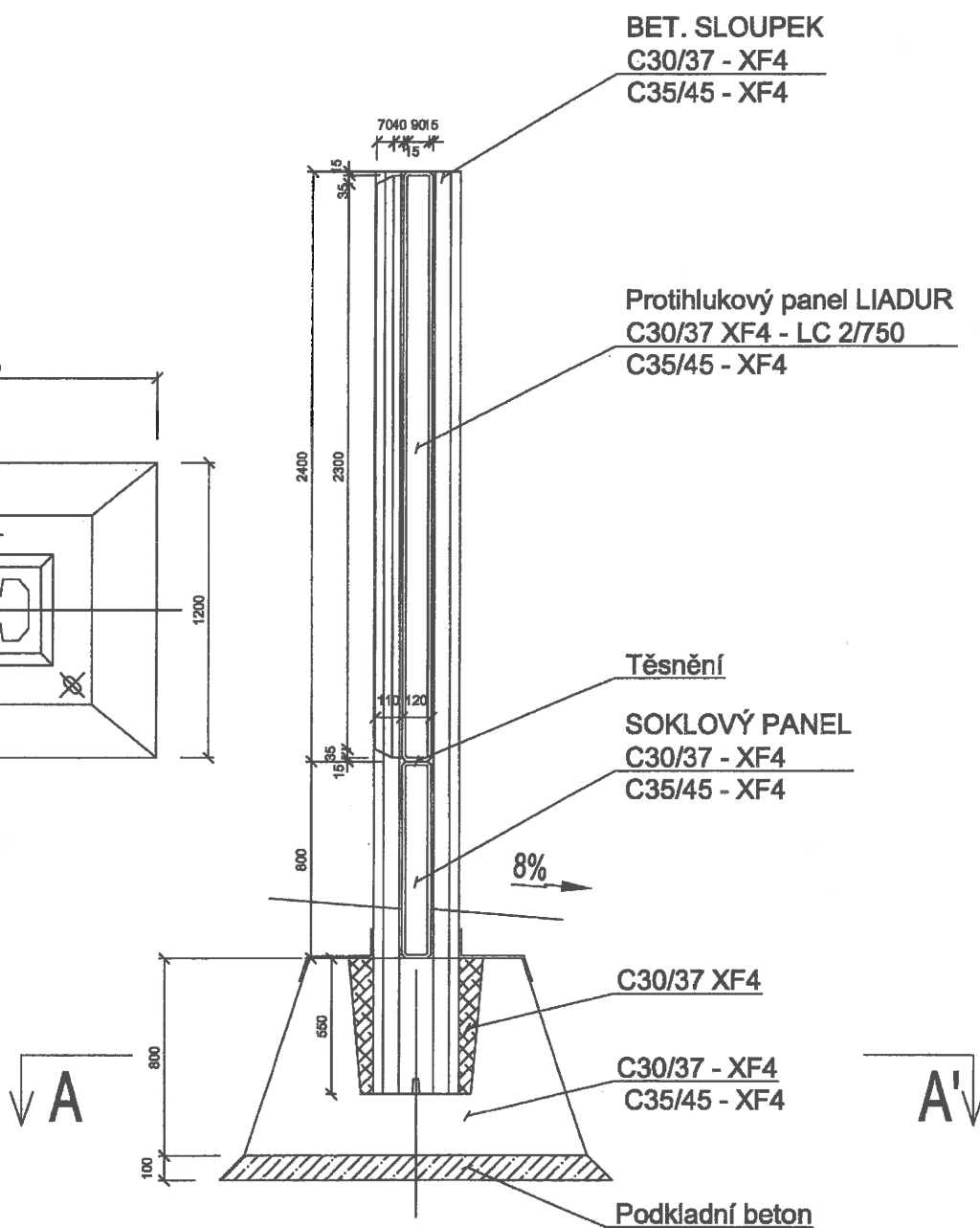


# 18) VZOROVÝ POHLED NA KONSTRUKCI

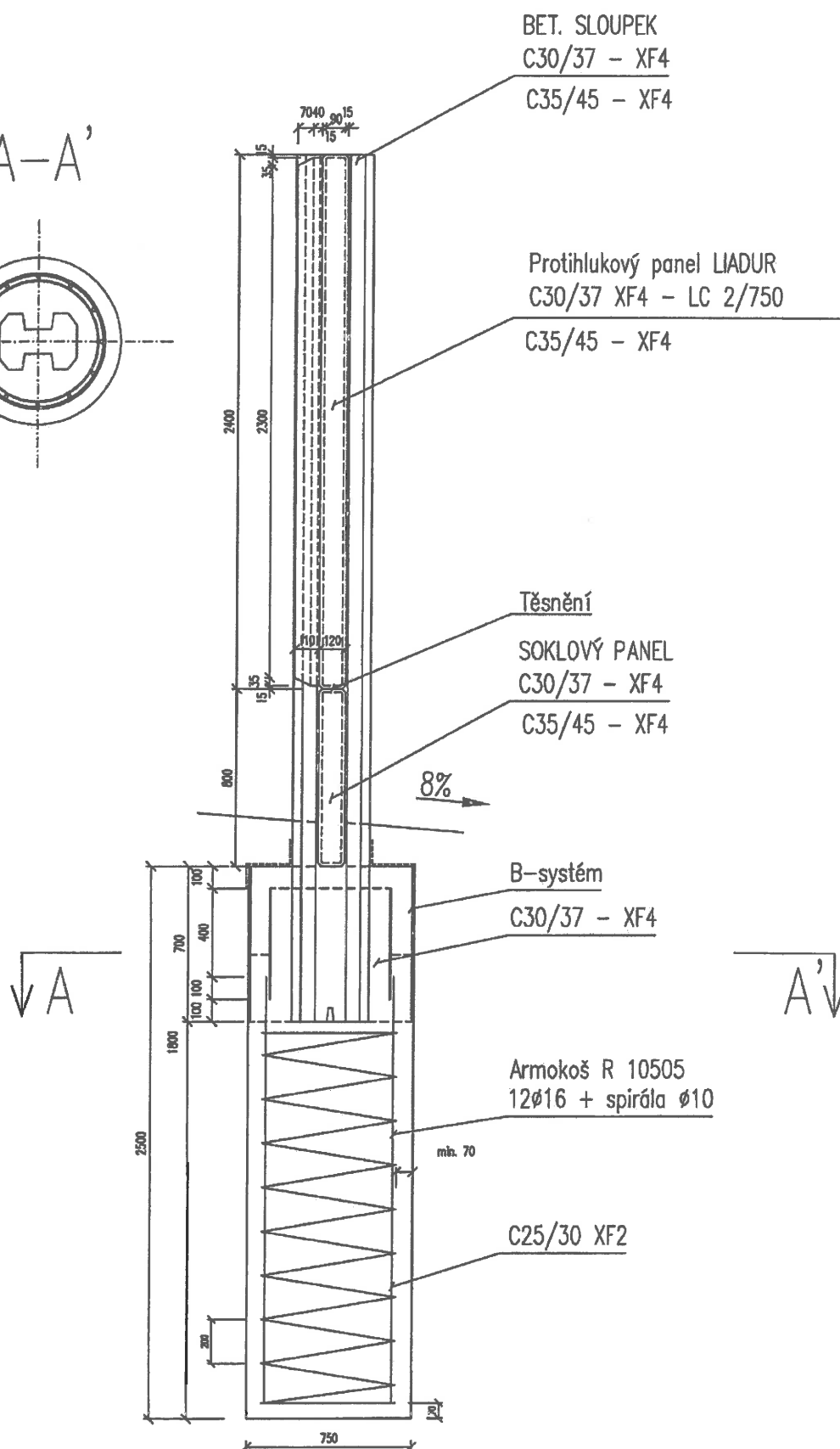


Príloha č. 1

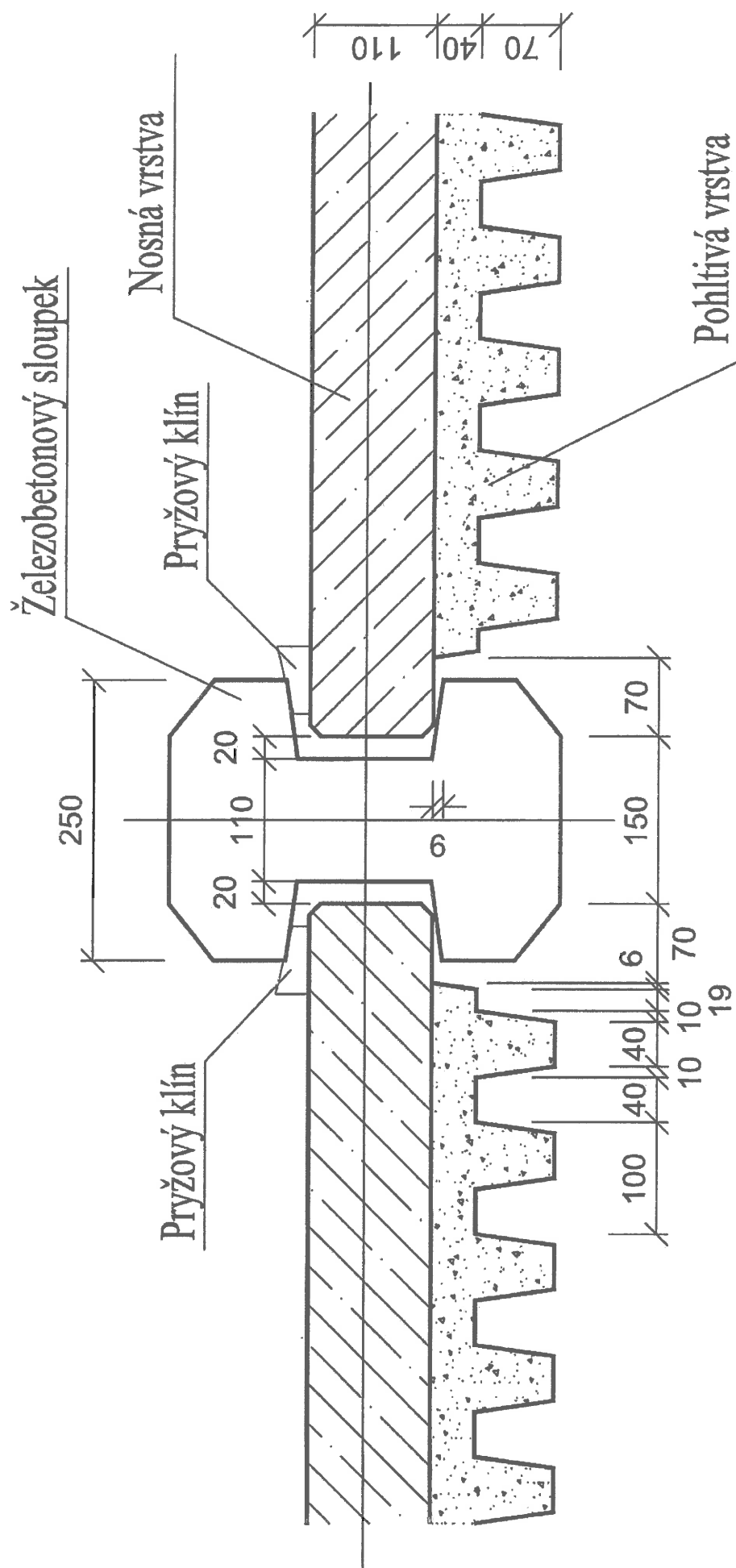




A circular logo featuring a stylized 'H' in the center. The 'H' is composed of two vertical bars and a horizontal bar, all with rounded ends. The logo is enclosed within a double-lined circle. A crosshair, consisting of a vertical and a horizontal dashed line, is superimposed over the logo, intersecting at the center of the 'H'.

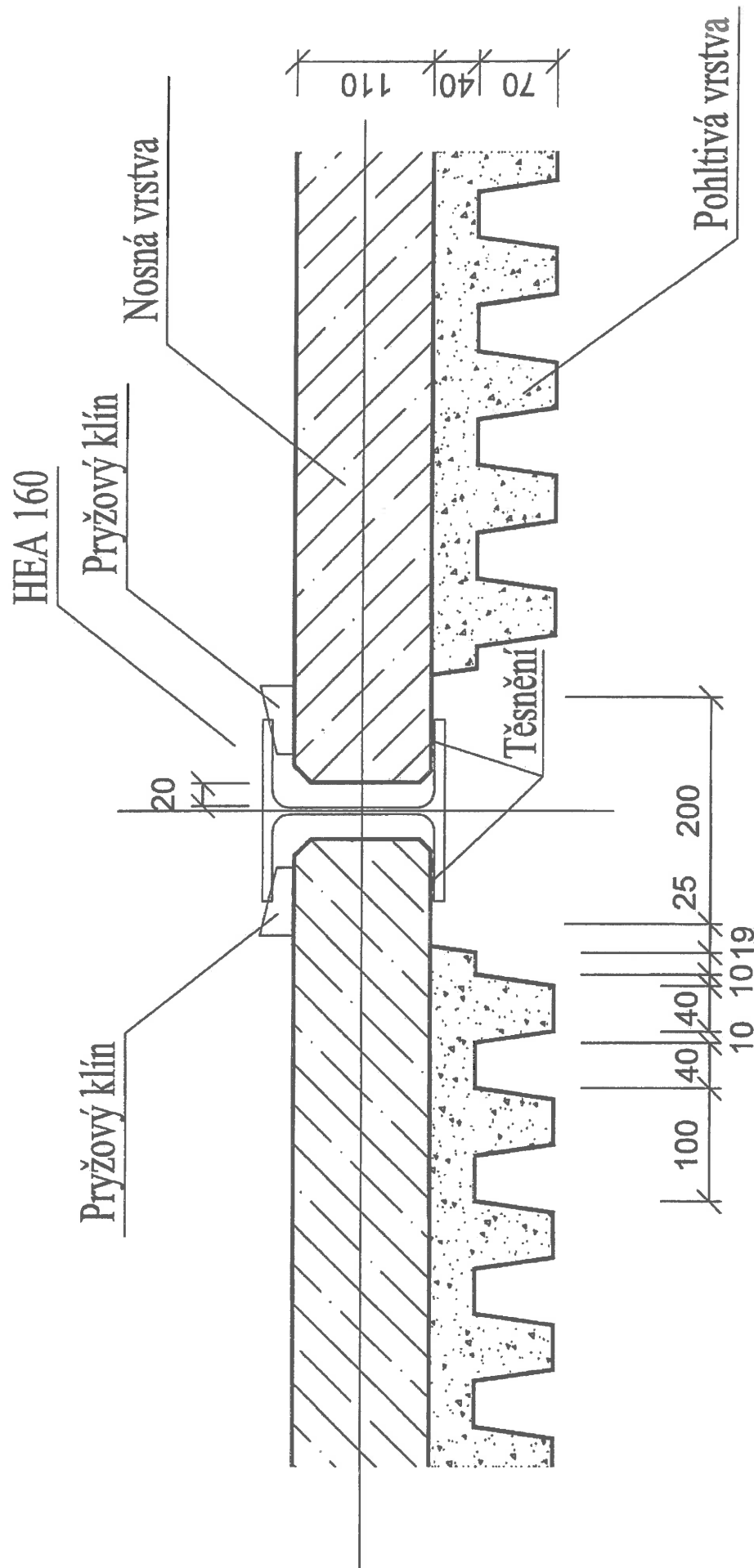


# OSAZENÍ PANELU DO ŽELEZOBETONOVÉHO SLOUPKU TVARU "H"



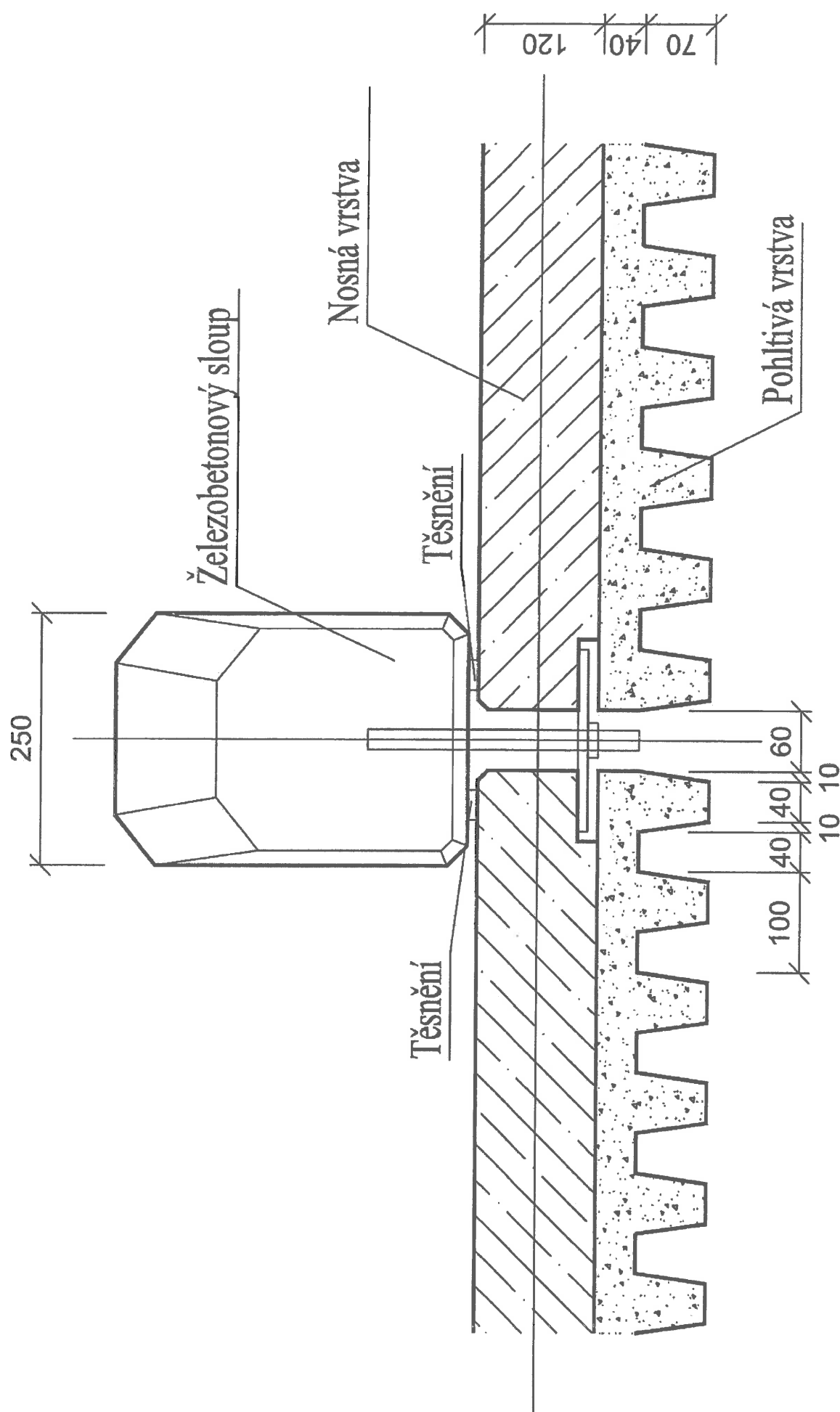
# OSAZENÍ PANELU DO OCELOVÉHO SLOUPKU "HEA"

Příloha č.5








# OSAZENÍ PANELU PŘED ŽELEZOBETONOVÝ SLOUPEK





 <b>NOVÁK &amp; PARTNER s.r.o.</b> INŽENÝRSKÁ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ		 <b>NOVÁK &amp; PARTNER s.r.o.</b> INŽENÝRSKÁ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ sídlo 149 00 Praha 4, Křivácká 301 provozovna 120 00 Praha 2, Perucká 3 IČO: 48686956, DIČ: CZ48686956	
12000 PRAHA 2, PERUCKÁ 1 TEL: 221592050 FAX: 221592070 E-MAIL: INFO@NOVAK-PARTNER.CZ			
HLININÝR: Ing. Engler	PROJEKTANT: Ing. Paterová	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL: Ing. Engler
INVESTOR: SMP CZ a.s.		DATUM: 30.4.2008	
Statické posouzení prvků protihlukových stěn PHS – typ SMP Aktualizace 2008		MĚŘÍTKO:	SOUPRAVA
		FORMÁT: 8xA4	
Část 2 – panely LIADUR, sloupky a patky		STUPEŇ: TP	PŘÍLOHA:

**Statický výpočet prvků protihlukových stěn PHS – typ SMP  
Aktualizace 2008**

**Část 2 – panely LIADUR, sloupky a patky**

<b>OBSAH:</b>	<b>1</b>
<b>Úvod k části 2</b>	<b>2</b>
<b>1. Všeobecná část - doplňky</b>	<b>2</b>
Název výrobku	2
Popis prvků PHS	2
Materiál	3
Výrobní a montážní podmínky	3
Krytí výztuže	3
Postup výpočtu	4
<b>2. Schematická zobrazení</b>	<b>4</b>
Panely LIADUR	5
Sloupky	7
Základové patky	9
<b>3. Výpočet panelů LIADUR</b>	<b>13</b>
Vlastní tíha akustických prvků podle přílohy B.2 ČSN EN 1794-1	13
Max. svislé zatížení, které může akustický prvek snést, podle B.3.2	14
Max. vodorovné zatížení, které může akustický prvek snést, podle A.3.3, resp. A.3.2	20
Max. kombinované zatížení, které může prvek snést, podle B.3.3	31
Max. vodorovné zatížení při odstraňování sněhu, které může akustický prvek snést, podle E.2	57
<b>4. Výpočet sloupků</b>	<b>80</b>
Maximální ohybový moment, který může snést konstrukční prvek podle A.3.2, B.3.3 a E.2	60
<b>5. Přehled výsledků pro označení CE</b>	<b>112</b>
Přehled výsledků pro panely LIADUR	112
Přehled výsledků pro sloupky	114
Možné zatížení sloupků odvozené z max. momentů ve větknutí	116
<b>6. Základové patky a kotvení sloupků</b>	<b>119</b>
Mezní stav EQU pro použití prefabrikovaných patek	119
Kotevní délky výztuže sloupků	131
Zabudování sloupku do kalichu patky	135
Deska patky ZP2	141
Přehled možného zatížení patek	143
<b>7. Shnutí</b>	<b>145</b>
Zhodnocení výsledků	145
Podmínky použití pro panely LIADUR	145
Podmínky použití pro sloupky	145
Podmínky použití pro prefabrikované patky	146
Závěr	146

# Souhrnné posouzení sloupků z betonu C 30/37

Tab. 1 Mezní stav únosnosti, omezení napětí a omezení šířky trhlín

průřez	výztuž	As/2 cm <sup>2</sup>	MRd kNm	MRk kNm	MRk,omz kNm	sgms,omz MPa	sgms,trh MPa	rop,eff	ø mm	sr,max mm	esm-ecm	wk mm	MRk,trh kNm
1	2x2ø12	2.260	28.37	18.91	303.4	278.5	0.010146	12	359.17	8.36E-04	3.00E-01	17.36	
2	2x3ø12	3.395	41.07	27.38	294.4	294.4	0.015718	12	287.89	8.83E-04	2.54E-01	27.38	
3	2x2ø16	4.020	47.92	31.95	292.9	292.9	0.015765	16	330.64	8.79E-04	2.91E-01	31.95	
4	2x4ø12	4.525	53.40	35.60	293.7	293.7	0.017745	12	273.06	9.25E-04	2.53E-01	35.60	
5	2x3ø16	6.030	69.58	46.39	290.9	290.9	0.029544	16	250.17	1.11E-03	2.77E-01	46.39	
6	2x4ø16	8.050	91.07	60.71	255.4	255.4	0.031569	16	244.26	9.49E-04	2.32E-01	53.70	
7	2x4ø20	12.550	136.30	90.87	208.1	208.1	0.066755	20	209.03	8.54E-04	1.79E-01	66.20	

Tab. 2 Omezení deformací

	psi*MRk kNm	sgms Mpa	sgmsr Mpa	ksi	kriv1 1/m	kriv2 1/m	kriv 1/m	I	I/150	Δ m
1	14.18	227.6	213.76	0.1175	5.345E-04	4.737E-03	1.028E-03	4	0.027	0.004
2	20.54	220.8	148.40	0.5483	7.472E-04	4.778E-03	2.957E-03	4	0.027	0.012
3	23.96	219.7	127.96	0.6607	8.625E-04	4.841E-03	3.491E-03	6	0.040	0.031
4	26.70	220.3	115.50	0.7251	9.578E-04	4.566E-03	3.574E-03	6	0.040	0.032
5	34.79	218.2	90.62	0.8275	1.199E-03	4.998E-03	4.343E-03	6	0.040	0.039
6	40.28	191.6	71.63	0.8602	1.343E-03	4.593E-03	4.138E-03	6	0.040	0.037
7	49.88	155.6	50.84	0.8932	1.490E-03	4.005E-03	3.736E-03	6	0.040	0.034

Odpovídá hodnotám v posuzovaném  
výpočtu, viz str. 114, část 2

Priloha 2.8



# Souhrnné posouzení sloupků z betonu C 35/45

Tab. 3 Mezní stav únosnosti, omezení napětí a omezení šířky trhlín

průřez	výztuž	As/2 cm <sup>2</sup>	MRd kNm	MRk kNm	MRk,omz kNm	sgms,omz MPa	sgms,trh MPa	rop,eff mm	ø mm	sr,max mm	esm-ecm	wk mm	MRk, trh kNm
11	2x2ø12	2.260	28.76	19.17		307.4	277.0	0.010071	12	360.66	8.31E-04	3.00E-01	17.28
12	2x3ø12	3.395	41.65	27.77		301.3	301.3	0.01566	12	288.37	9.04E-04	2.61E-01	27.77
13	2x2ø16	4.020	48.57	32.38		298.8	298.8	0.018873	16	302.22	9.29E-04	2.81E-01	32.38
14	2x4ø12	4.525	54.11	36.07		297.2	297.2	0.021445	12	253.22	9.82E-04	2.49E-01	36.07
15	2x3ø16	6.030	70.40	46.93		293.6	293.6	0.029443	16	250.48	1.09E-03	2.72E-01	46.93
16	2x4ø16	8.050	92.00	61.33		291.3	291.3	0.040616	16	225.07	1.16E-03	2.62E-01	61.33
17	2x4ø20	12.550	137.60	91.73	75.79	238.0	238.0	0.066862	20	208.95	9.90E-04	2.07E-01	75.79

Odpovídá hodnotám v posuzovaném výpočtu, viz str. 115, část 2

Tab. 4 Omezení deformací

	psi*MRk kNm	sms Mpa	sgmsr Mpa	ksi	kriv1 1/m	kriv2 1/m	kriv 1/m	l m	l/150 m	Δ m
11	13.42	215.2	224.48	0	4.918E-04	4.468E-03	4.918E-04	4	0.027	0.002
12	19.44	210.9	163.17	0.40147	6.951E-04	4.551E-03	2.243E-03	4	0.027	0.009
13	22.67	209.2	140.65	0.547809	8.001E-04	4.595E-03	2.879E-03	6	0.040	0.026
14	25.25	208.0	126.92	0.627809	8.813E-04	4.629E-03	3.234E-03	6	0.040	0.029
15	32.85	205.5	99.47	0.765752	1.111E-03	4.731E-03	3.883E-03	6	0.040	0.035
16	42.93	203.9	78.60	0.851417	1.396E-03	4.871E-03	4.354E-03	6	0.040	0.039
17	53.05	166.6	55.98	0.887066	1.600E-03	4.289E-03	3.985E-03	6	0.040	0.036

Posouzení soklových panelů z betonu C 30/37

Tab. 8 Mezní únosnost - šikmý ohyb

b m	h m	výztuž	Mdy kNm	Mdx kNm	MRdx kNm	MRkx kNm	qkx kN/m <sup>2</sup>
0.11	0.50	5ø8	7.69	3.33	4.97	3.31	1.58
0.16	0.50	6ø8+4ø10	12.40	8.32	16.13	10.75	5.12

Tab. 10 Souhrn, rozhoduje omezení napětí

q <sub>rkx</sub> kN/m <sup>2</sup>
1.34
4.94

Tab. 9 Omezení napětí a omezení šířky trhlin, výpočet pro dolní pás výplňového panelu (výška pásu 0.2 m)

b <sub>xh</sub> mxm	výztuž	A <sub>s</sub> cm <sup>2</sup>	M <sub>kx</sub> kNm	N <sub>k</sub> kNm	MR <sub>kx,omz</sub> kNm	sg <sub>ms,omz</sub> MPa	sg <sub>ms,th</sub> MPa	rop,eff	ø	sr,max	esm-ecm	w <sub>k</sub> mm	MR <sub>kx</sub> , trh kNm
0.11x0.2	2ø8	1.000	1.32	15.36	1.13	375.7	349.7	0.015314	8	258.81	1.13E-03	2.92E-01	1.00
0.16x0.2	2x(ø8+ø10)	1.290	4.30	24.79	4.15	400.3	348.2	0.014103	9.1	279.69	1.07E-03	3.00E-01	3.40

Poznámka:

M <sub>dy</sub>	návrhový moment od svislého zatížení, mokrá tíha prvků
M <sub>dx</sub>	návrhový moment od vodorovného zatížení, vítr apod.
MR <sub>dx</sub>	návrhový moment únosnosti výplňového panelu při současném působení mokré tíhy prvku
MR <sub>kx</sub>	moment únosnosti výplňového panelu při současném působení mokré tíhy prvku v charakteristických hodnotách
q <sub>kx</sub>	největší možné horizontálně působící zatížení v charakteristické hodnotě, odvozené z mezního stavu únosnosti

q<sub>rkx</sub> výsledné největší možné horizontálně působící zatížení v charakteristické hodnotě,

souhrn mezních stavů únosnosti a použitelnosti