

**Kulturní dům Milovice - rekonstrukce**  
**Návrh opatření v reakci na „výzvu“ ČKAIT ve věci příhradových předpínaných**  
**železobetonových vazníků SPP9 24/6**

**Údaje o stavbě**

Název	Kulturní dům Milovice
Místo stavby	Milovice kraj Středočeský katastrální území Milovice nad Labem
Investor:	Město Milovice náměstí 30. června 508, 289 23 Milovice IČ: 239453 Statutární zástupce: Lukáš Pilc, starosta
Projektant:	Hexaplan International spol. s r.o. Šámalova 720/72, 615 00 Brno IČ: 60745665 Statutární zástupce: Ing. Vladimír Kovařík, jednatel Zodpovědný projektant: Ing.arch.Josef Pálka, autorizovaný architekt ČKA č.02127
Hodnocení stavu a posouzení rizik:	Kloknerův ústav ČVUT v Praze Doc. Ing. Jiří Kolísko, PhD., ředitel ústavu

**Obsah**

1. Úvod
2. Předmět posuzování
3. Posouzení se závěrem (Kloknerův ústav ČVUT v Praze)
4. Závěr

## 1. Úvod

Na kontrolním dni stavby 13.3.2019 byl diskutován průběh realizace a návaznost jednotlivých částí stavby. Bylo konstatováno, že bude nutno sundat vnitřní tepelnou izolaci z nosné konstrukce zastřešení a předložit návrh výrobní dokumentace akustického podhledu s ohledem na stávající nosnou konstrukci.

V této době jsme obdrželi „Výzvu ČKAIT: Opakované havárie betonových předpínaných vazníků“. Ve smyslu této výzvy jsme oznámili výskyt příhradových betonových předpínaných vazníků SPP9 24/6 na stavbě Kulturního domu v Milovicích. Tyto nosníky jsou situovány nad sálem a jeviště.

Oznámení jsme adresovali ČKAIT, investorovi Městu Milovice, stavebnímu úřadu i dodavateli stavby. Na naše oznámení výskytu uvedených vazníků stavební úřad v Milovicích vydal „rozhodnutí s nařízením zjednáání nápravy a přerušením prací v daném prostoru“.

Na kontrolním dni 27.3.2019 byl stanoven další postup:

- zahájit spolupráci s Kloknerovým ústavem ČVUT
- zadávací podmínky vyhotovení posouzení, zpracované projektanty Hexaplan International spol. s r.o., doplněné o upřesnění Ing. Rady
- prověření možnosti zpracování průzkumu VUT v Brně, pracovníky VUT byl doporučen Kloknerův ústav ČVUT

Následovala jednání s pracovníky Kloknerova ústavu ČVUT Praha.

Ing. Milan Rydval zaslal 5.4.2019 nabídku stavebně technického průzkumu.

Dne 24.4.2019 osobně provedl prohlídku vazníků a po jednání s ředitelem ústavu Doc. Ing. Jiřím Kolískem, PhD. zaslal vyjádření s přehodnocením podmínek, kde byly stanoveny podmínky pro podchycení konstrukce a následného provádění zkoušek.

Došlo k jednání s Doc. Ing. Jiřím Kolískem, PhD., a následně jsme obdrželi stanovisko s tímto závěrem.

*„Za dané situace dáváme ke zvážení, zda je účelné diagnostiku těchto zjevně rizikových konstrukcí předjatých vazníků vůbec provádět. Vzhledem k našim zjištěním se domníváme, že bude ekonomičtější, rychlejší a zejména bezpečnější u takto exponované stavby (jakou je kulturní centrum) rovnou přistoupit k variantě náhrady vazníků za nové a bezpečné řešení (nová konstrukce nebo zásadní zesílení zcela nahrazující původní předpětí).*

*Za nás bychom tento postup doporučili, neboť samotná diagnostika neposkytne stoprocentní záruky o bezpečnosti prvků.*

*Na diagnostiku v jakémkoli rozsahu stejně bude a musí navazovat návrh konečné úpravy střešní nosné konstrukce tak, aby byla bezpečná a spolehlivá.“*

Jednání se zástupci města se uskutečnilo na Kloknerově ústavu dne 30.5.2019. Na základě závěrů bylo dohodnuto, že Kloknerův ústav ve spolupráci s projektanty Hexaplanu International spol. s r.o. zpracuje materiál, jehož výstupem bude jednoznačné stanovisko pro doporučení dalšího postupu a rozhodování investora.

## 2. Předmět posuzování

Předmětem posouzení jsou betonové předpínané příhradové vazníky SPP6 24/6, které tvoří nosnou konstrukci pro zakrytí hlediště a jeviště. Jedná se o sedm vazníků.



### 3. Posouzení se závěrem



Vážený pan  
Ing. arch. Josef Pálka  
Hexaplan International, spol. s r.o.  
Šámalova 720/72,  
615 00 Brno

V Praze dne 10.6. 2019  
Č.j.:97/19/31911/JK

Věc: Komentář ke stavu vazníků objektu kulturního domu Milovice

Vážený pane architektě,  
na základě naší komunikace a objednávky bylo provedeno zhodnocení technického stavu nosných železobetonových předpjatých vazníků objektu „Dům sovětských důstojníků Milovice“ a možností jejich sanace. Hodnocení bylo provedeno na základě následujících podkladů:

- [1] VVUP Bratislava, části výkresové výrobní dokumentace vazníků SPP 9-24/6
  - a. Výkres STÚ 072-22/1 B34 – výkres bednění
  - b. Výkres STÚ 072-22/1 B35 – výkres výztuže I. dílu
  - c. Výkres STÚ 072-22/1 B36 – výkres bednění II. dílu
- [2] VPÚ Praha části původní výkresové dokumentace stavby objektu – Erlebach, Kuklíková - Výkres skladby a tvaru střechy nad „D“ a nad 3NP „P“, IV/1979, výkres č. 106
- [3] M. Rochla, Stavební tabulky, vydalo STNL jako publikaci č. 04-731-87, rok. 1987, str. 255
- [4] Výzva: Opakované havárie betonových předpínaných vazníků, Časopis Z+i ČKAIT 1/2019, str. 21
- [5] Tisková zpráva ČKAIT – Opakované havárie předpínaných vazníků  
<http://www.ckait.cz/content/tz-12-2018>
- [6] Místní šetření pracovníkem KÚ dne 24.4. 2019 – ing. M. Rydval.
- [7] Fotodokumentace provedené ing. Radou při prohlídce blíže nespecifikované.

#### Popis konstrukce vazníku

Předmětem tohoto vyjádření jsou betonové předpjaté vazníky, které byly použity na konstrukci střechy „Dům sovětských důstojníků Milovice“. Půdorysně se jedná o jednodílný halový objekt, jehož nosnou konstrukci tvoří železobetonové sloupky (7ks na každé straně) v osové vzdálenosti 6 m v podélném směru a cca 24 m v příčném směru. Na sloupech jsou kloubově uloženy předmětné příhradové vazníky. Celkem se tedy jedná o 7 vazníků, které jsou na výkres [2] datovaného na duben 1979 označeny jako SPP 9-24/6. Tento typ vazníku je také uveden v Rochlových tabulkách [3]. Současně se podařilo pracovníkům KÚ zajistit od nástupce společnosti ZIPP Bratislava, která byla výrobcem původní podstatné části výrobní dokumentace těchto vazníků. Samotné vazníky pak vynášejí střešní plášť, obslužnou lávku a podhled. Ze statického hlediska musí tedy kromě vlastní hmotnosti, hmotnosti konstrukce podhledu a obslužné lávky, bezpečně přenést uživatelská zatížení a to vítr, sníh, pohyb osob.

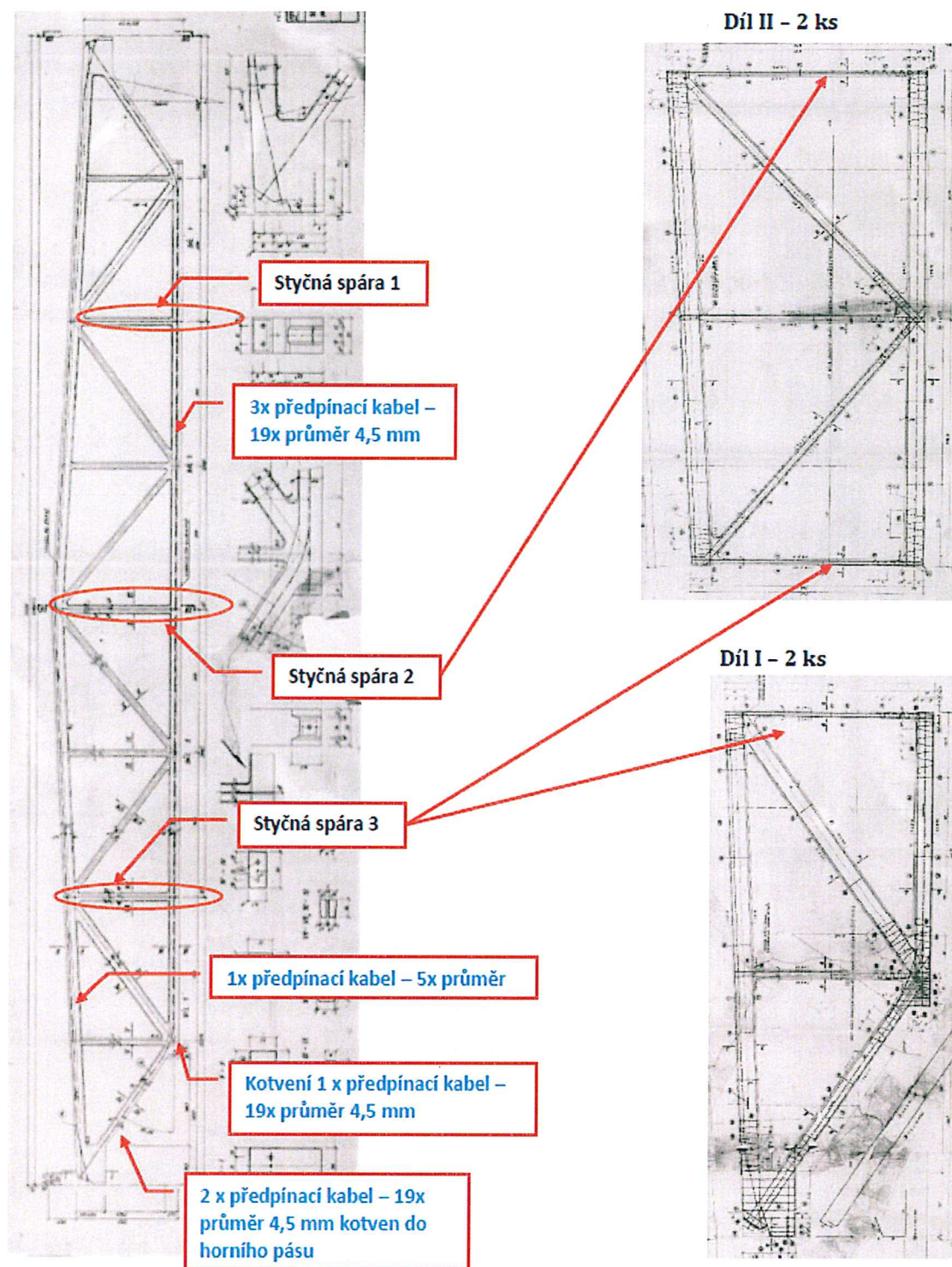
Charakter příhradového vazníku SPP 9-24/6 je patrný na následujícím obrázku. Vazníky tohoto typu jsou vytvořeny ze 4 samostatných železobetonových částí, které jsou k sobě ve finální fázi výroby sepnuty kabely předpínací výztuže. V tomto konkrétním případě se jedná o vazníky sepnuté ze čtyř elementů vyrobených samostatně dle dokumentace [1]. K sepnutí vazníků bylo použito kabelů složených z předpínacích drátů průměru 4,5 mm. Tvar vazníku, dílů, ze kterých je sepnut a popis předpínacích kabelů a styčných spár je patrné na obrázku na následující straně.

- a) Spodní pásnice má ve spáře 1-3 - 3 kabely tvořené 19 x dráty průměru 4,5 mm.
- b) Horní pásnice je sepnuta - 1 x kabelem tvořeným 5 x dráty průměru 4,5 mm.

ŠOLÍNOVA 7  
166 OS PRAHA 6  
ČESKÁ REPUBLIKA

+420 224 353 529  
JIRI.KOLISKO@CVUT.CZ  
WWW.KLOK.CVUT.CZ

IČ 68407700 | DIČ CZ68407700  
BANKOVNÍ SPOJENÍ KB PRAHA 6  
Č. Ú. 19-5505650247/0100



ŠOLÍNOVA 7  
166 06 PRAHA 6  
ČESKÁ REPUBLIKA

+420 224 353 529  
JIRI.KOLISKO@CVUT.CZ  
WWW.KLOK.CVUT.CZ

IČ 68407700 | DIČ CZ68407700  
BANKOVNÍ SPOJENÍ KB PRAHA 6  
Č. Ú. 19-5505650247/0100



### Popis statického působení a korozních rizik vazníku

V několika předchozích letech došlo k neočekávaným haváriím tohoto typu vazníku a to bez předchozího varování např. nadměrnými deformacemi. Jen náhodou nedošlo ke zranění osob. Tento stav vedl ČKAIT (Česká komora autorizovaných inženýrů) k informační kampani o rizikosti tohoto typu konstrukce a výzvě, aby členové ČKAIT v případě, že na tento rizikový prvek narazí, o něm ČKAIT informovali [4], [5]. Jako příčina havárie byla označena koroze předpínací výztuže, která vedla k překorodování a následnému přetržení předpínací výztuže. Na překorodování výztuže se podílí nejen konstrukční uspořádání, ale také nedostatečná pracovní kázeň při výrobě prvků. Toto je zcela v souladu s našimi konkrétními zkušenostmi na předpjatých prvcích obdobného charakteru.

Pro zhodnocení spolehlivého a bezpečného statického působení tohoto typu vazníku a případně návrh opatření je nezbytné vzít v úvahu:

- Z konstrukčního řešení vazníku plyne, že o jeho statické spolehlivosti rozhoduje primárně předpínací výztuž ve spodní pásnici, v tomto konkrétním případě tvořená 3x kabel z 19 x drátů průměru 4,5 mm.
- Z dostupné dokumentace vyplývá, že se jedná o konstrukci s plně předpjatým průřezem spodní pásnice.
- Předpínací kabely jsou vedeny v kruhových kanálcích, které měly být po předepnutí dokonale zainjektovány cementovou injektážní maltou a to tlakovou injektáží. Pakliže se to neprovedlo nebo provedlo nedostatečně, jedná se o velmi závažný a rizikový korozní faktor.
- Dosavadní zkušenosti z havarovaných konstrukcí ukazují, že vzniklé trhliny i spáry jsou velmi rizikové z hlediska koroze předpínací výztuže a to zejména u konstrukcí vystavených působení vlhkosti (zatékání např. z deště, kondenzace atd.).
- Z korozního hlediska jsou u vazníku SPP 9-24/6 rizikové styčné spáry (3 spáry) a trhliny.
- V případě poklesu předpínací síly nad výpočetem stanovenou úroveň (např. z důvodu dotvarování betonu, relaxace výztuže, nedostatečné předpětí již při výrobě, překorodování výztuže atd.) mohou v konstrukci vznikat trhliny případně se rozevírají styčné spáry. Pro plně předpjaté průřezy je tento stav nepřipustný.
- V případě poškození a přetržení dostatečného počtu drátů v kabelu spodní pásnice a to být jen v jednom průřezu tj. např. v místě rizikových styčných spár či trhlín, dojde k náhlému kolapsu konstrukce a to bez jakéhokoli předchozího viditelného varování.

Ze zkušeností z ovlivnění mechanických parametrů předpínací výztuže různou mírou koroze získaných při řešení kolapsu lávky v Troji a hodnocení lávky v Nymburce (kde jsme doporučili její odstranění) víme, že i relativně malé korozní napadení zásadně snižuje pevnosti a tažnosti výztuže a to zejména lokalizovanou korozi.

### Místní šetření

Pracovník KÚ ing. Rydval navštívil objekt dne 24.4.2019 a provedl úvodní vizuální prohlídku v omezeném rozsahu. Některá zjištění jsou na následujících komentovaných fotografiích.



Foto 1: Pohled na spodní pás. Na pás je připevněna konstrukce podhledu a obslužné lávky. V místě styčnicků vazníku jsou plechy, které ztěžují kontrolu stavu předpínací výztuže v místě styčných spár.



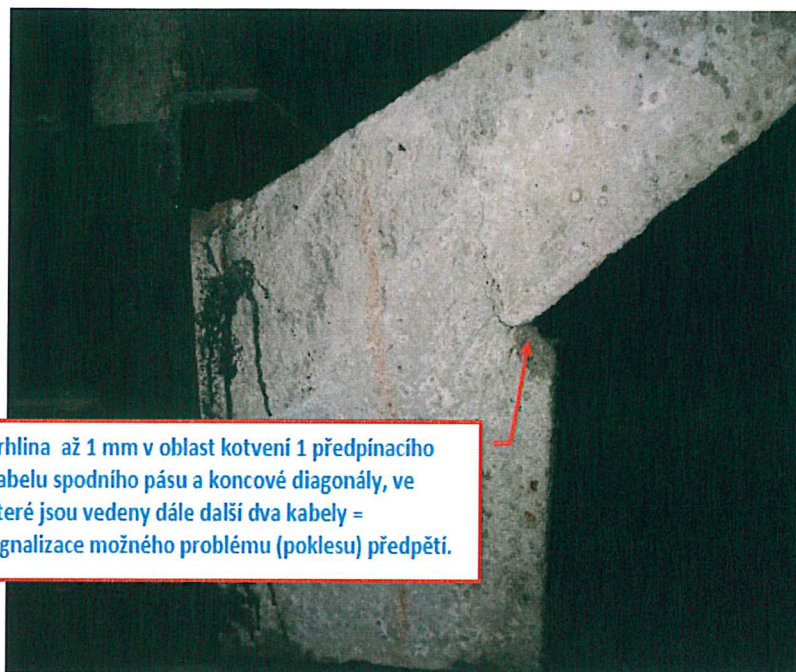


Foto 2: Pohled na kotevní oblast na kraji spodního pásu. Trhlina signalizuje možný konstrukční problém z hlediska sníženého a nedostatečného předpětí.



Foto 3: Trhlina v koncové diagonále, ve které jsou 2 předpínací kabely. Trhlina signalizuje možný konstrukční problém z hlediska sníženého a nedostatečného předpětí.

## Shrnutí

Z výše uvedeného lze provést následující shrnutí:

- Konstrukce vazníku na stavbě kulturního domu je velmi riziková z hlediska možnosti jejího náhlého kolapsu bez varování plynoucí z konstrukčního řešení = dodatečné sepnutí 4 prvků na stavbě a injektáže na místě.
- Již dříve prohlídkou byly zjištěny trhliny šířky cca 0,2-0,3 mm a jednotlivé trhliny až 1 mm u krajní tažené diagonály, které lze pokládat za významné signály možného problému s předpětím (nedostatečným) vazníkem.
- Dlouhodobé nevyužívání a neudržování stavby včetně střechy znamená reálnou možnost nastartování a průběhu korozních procesů na předpínací výztuži zejména ve styčných spárách a trhlínách.
- Jednoznačně zkontrolovat korozní stav předpínací výztuže ve všech rizikových styčných spárách tj.  $7 \times 3 = 21$  spár a také po délce spodního pásu je velmi komplikované a bez dodatečného zajištění vazníků proti kolapsu v zásadě nemožné.
- Není reálně možné stanovit úroveň předpětí, aby bylo možno jej zavést do statického výpočtu.

Za dané situace je ke zvážení, zda je účelné u těchto zjevně rizikových konstrukcí předpjatých vazníků vůbec provádět nějakou diagnostiku a snažit se je zachovat. Samotná diagnostika neposkytne v tomto konkrétním případě stoprocentní záruky o stavu vazníků a jejich dlouhodobé bezpečnosti.

## Doporučení

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem se domníváme, že bude rozhodně bezpečnější, rychlejší a v konečném důsledku i ekonomičtější u takto exponované stavby, jakou je kulturní centrum s velkým pohybem osob, přistoupit rovnou k variantě náhrady vazníků za nové a bezpečné řešení (nová konstrukce). Lze jistě uvažovat i o řešení zahrnující zesílení, které plně nahradí původní předpětí. Nicméně tento návrh opět bude vycházet z odhadovaných předpokladů a neznámých.

Při úvahách nad dalším postupem je nezbytné také zvážit podmínky údržby a kontroly stavu konstrukce, aby byla zaručena její dlouhodobá udržovatelnost, životnost a spolehlivost.

V tomto konkrétním případě doporučujeme návrh a realizaci zcela nové konstrukce střechy instalované na ponechané sloupy a s odstraněním stávajících vazníků.

Doufám, že je toto vyjádření pro Vás srozumitelné. V případě jakékoli nejasnosti nás kontaktujte.

S přátelským pozdravem

  
Doc. Ing. Jiří Kolísko, PhD.  
ředitel Kloknerova ústavu

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
v Praze  
Kloknerův ústav  
166 08 Praha 6, Šolínova 7 (1)

ŠOLÍNOVA 7  
166 08 PRAHA 6  
ČESKÁ REPUBLIKA

+420 224 353 529  
JIRI.KOLISKO@CVUT.CZ  
WWW.KLOKNER.CZ

IČ 65407700 | DIČ CZ65407700  
BANKOVNÍ SPOJENÍ KB PRAHA 6  
Č. Ú. 19-5505650247/0100

#### 4. Závěr

V souladu s jednoznačným doporučením v materiálu Kloknerova ústavu lze konstatovat, že nejlepším řešením havarijního stavu (výzva ČKAIT) je náhrada stávajících vazníků novými a tím kompletní zastřešení části jeviště a hlediště kulturního domu. Toto řešení je optimální z hlediska průběhu rekonstrukce a hlavně z důvodů stoprocentní bezpečnosti. Předpokládáme nové zastřešení ocelovými vazníky, vazničkami s trapézovým plechem pro kompletní střešní krytinu.

V Brně dne 11. června 2019



Ing. arch. Josef Pálka, zodpovědný projektant,  
autorizovaný architekt ČKA č.02 127  
Hexaplan International spol. s r.o.