

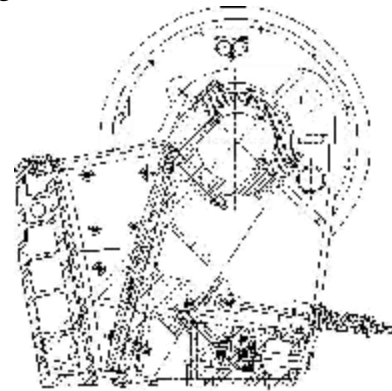
# Opravy masivních základů strojů v průmyslu stavebních hmot pomocí vnesení dodatečného předpětí

*Ing. Jiří Chalabala, PEEM, spol. s r.o.*

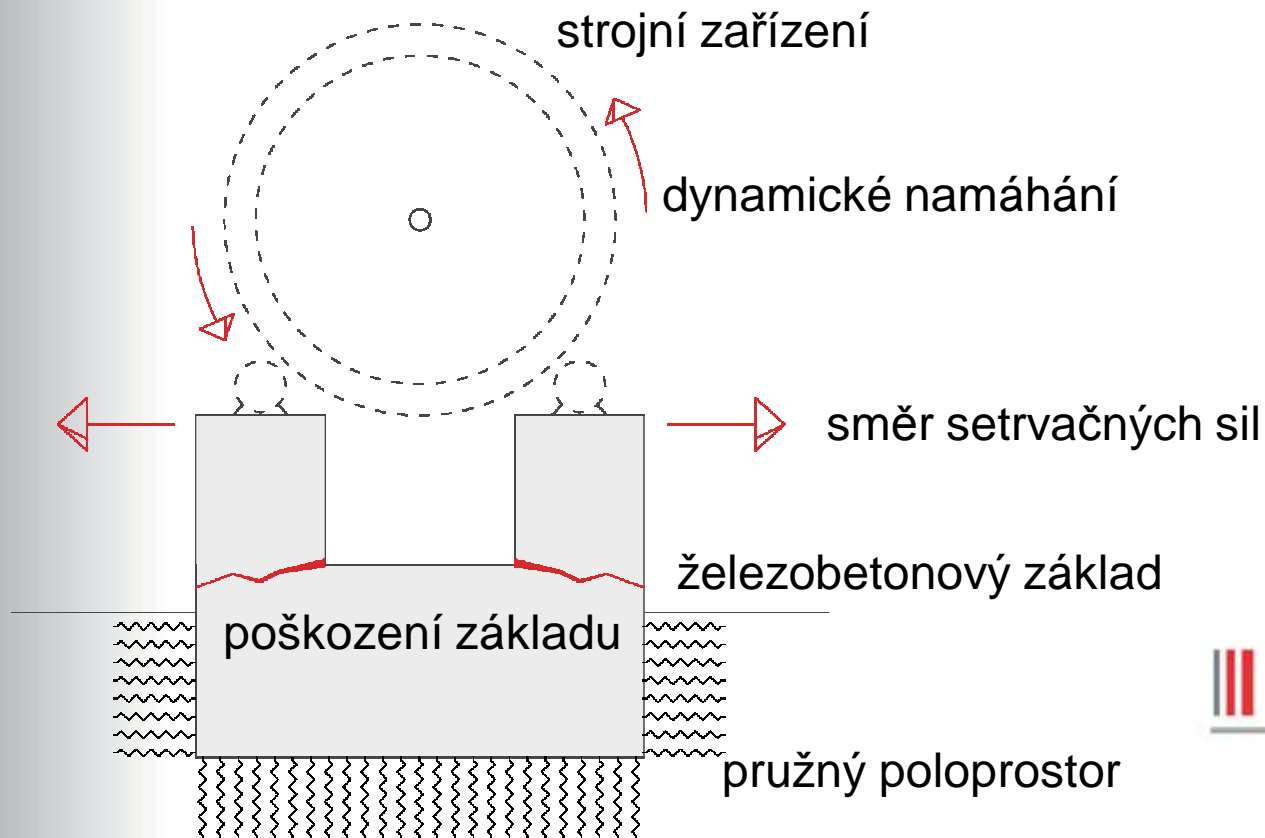
# 1. Úvod

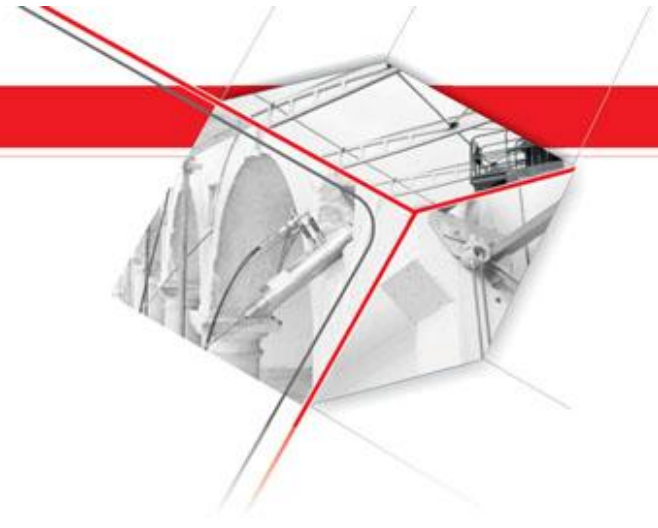
Těžké stroje v průmyslu stavebních hmot :

- rotační pece
- drtiče
- mlýny
- třídíče
- sušárny



Vyznačují se značným statickým,  
ale zejména dynamickým účinkem  
Základy bývají z masivního železobetonu





Možnost opravy ?

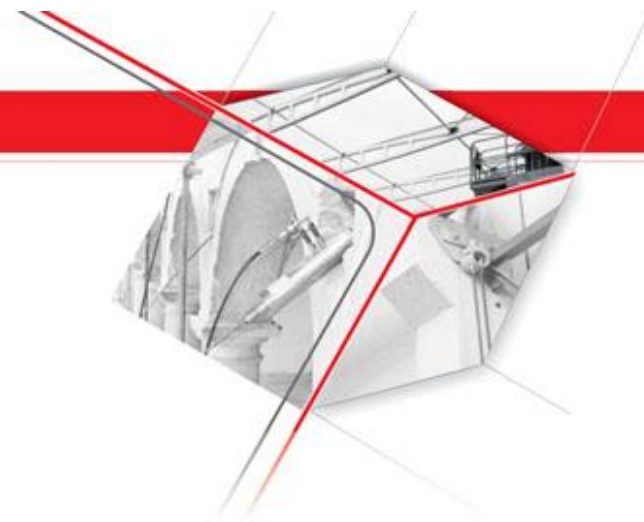
Ano, vnesením dodatečného předpětí, tj. jakýmsi sešitím základu

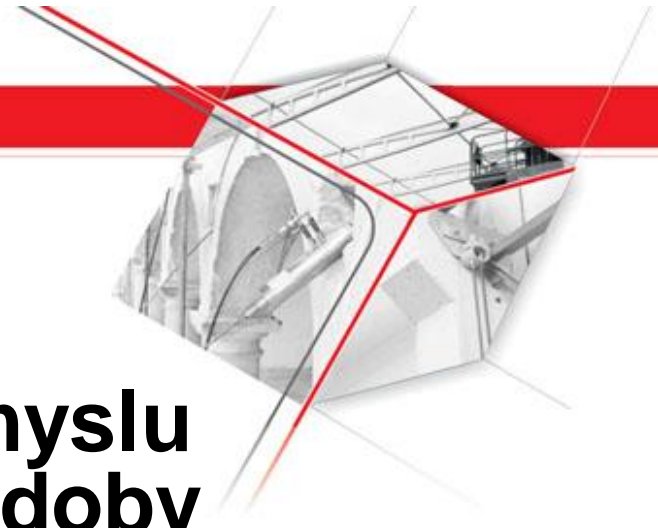


# Princip metody

## PŘEDPÍNACÍ SYSTÉM MONOSTRAND

- Jednolanový systém bez soudržnosti
- Složen z předpínacích lan uložených v HDPE chrániče s mazivem - zajištěna vynikající dvoustupňová protikoroze ochrana a dochází k minimální ztrátě předpínací síly vlivem tření
- Vnější průměr kabelů je 20 mm
- Instalace systému je mimořádně rychlá
- Díky jeho rozměrům ho lze použít i do velmi tenkých konstrukcí a je velice flexibilní při koordinaci s měkkou výztuží
- Lana mohou být vedena skrytě v kanálcích uvnitř konstrukce nebo i po povrchu konstrukce (průmysl)
- Ke kotvení používáme systém DYWIDAG
- Lana se napínají pomocí předpínacích pistolí





## Realizované aplikace v průmyslu stavebních hmot z nedávné doby

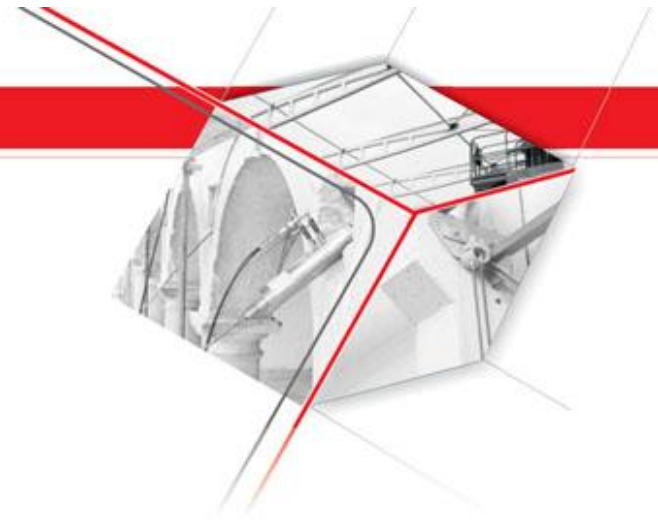
- Oprava základu cementového mlýna
- Oprava základu rotační pece
- Použití systému nejen pro opravy základů

## 2. Základ cementového mlýna

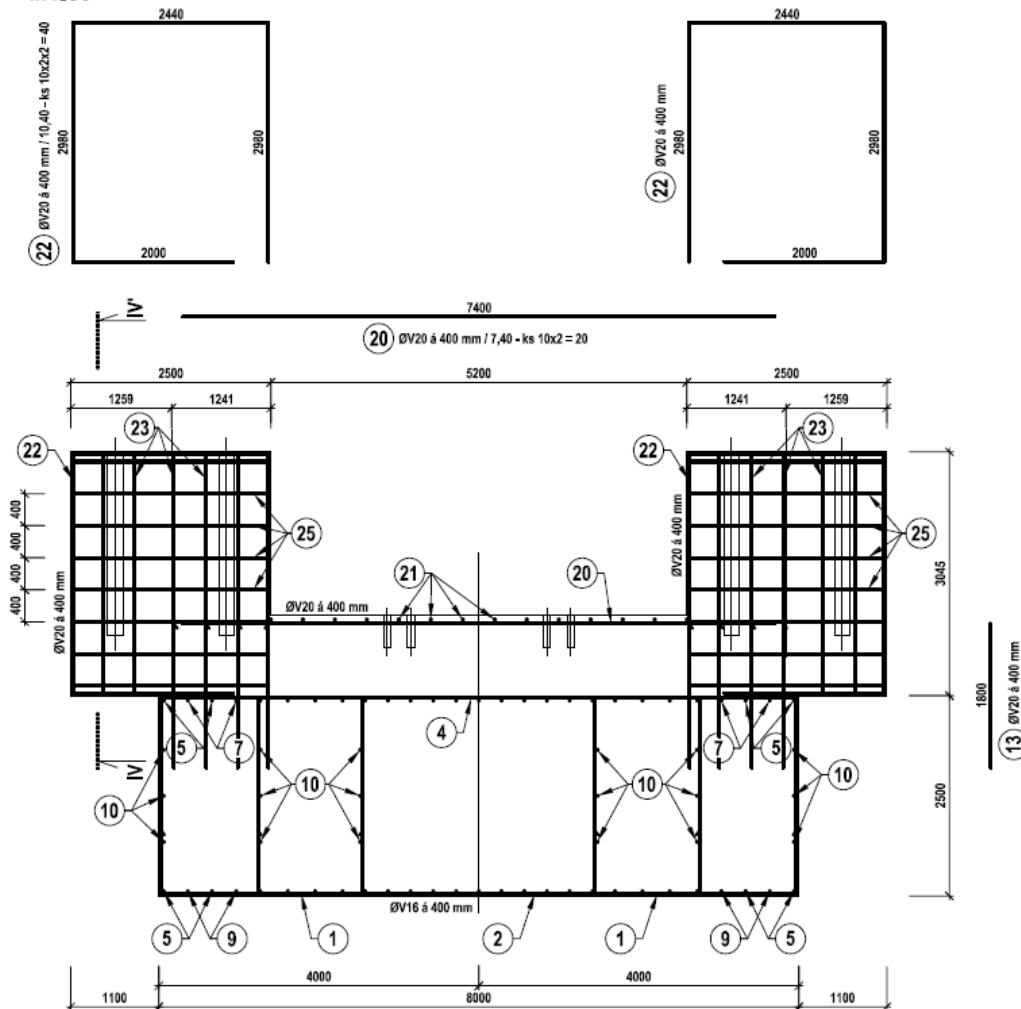
- Trubnatý mlýn
- Průměr 4,4 m
- Délka 15 m
- Odhadovaná provozní hmotnost 600 t
- **Problémy** : *nárůst vibrací v místě pohonů pastorků, docházelo k nárůstu difference v ozubených spojích, povolovaly se kotevní šrouby.*



# Diagnostika příčiny



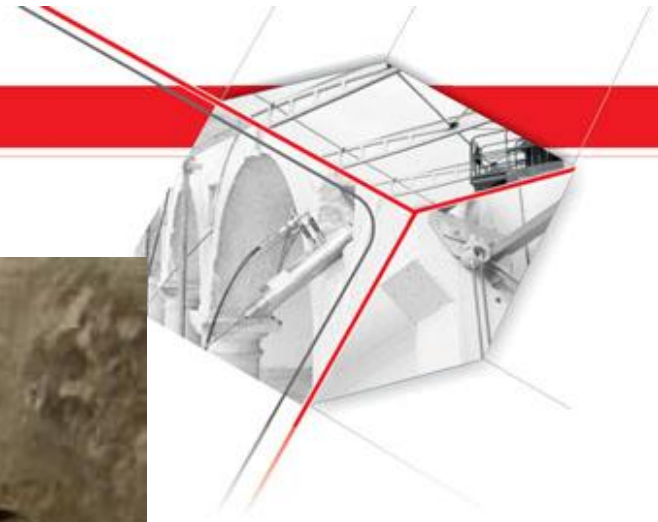
ŘEZ III-III'  
M1:50



*Tvar a vyztužení  
základu dle  
původní  
dokumentace*



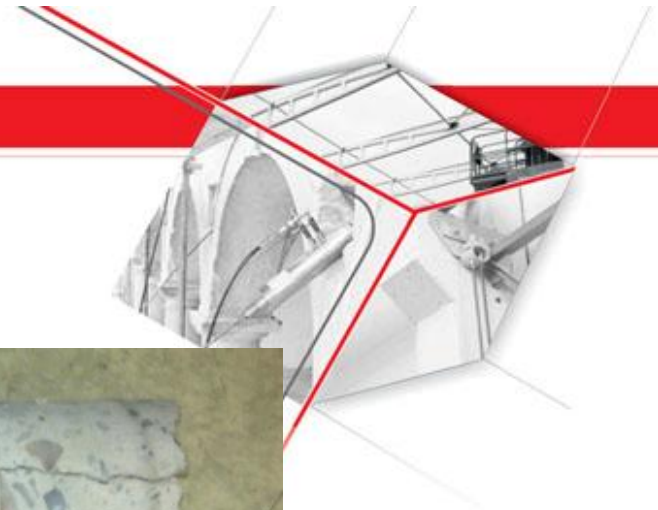
# Diagnostika příčiny



*Základový blok byl v pracovní spáře oddělen od zbývající dolní části základu. Průkaz byl proveden pomocí jádrového vrtu, vodorovně vedeného předpokládanou trhlinou.*

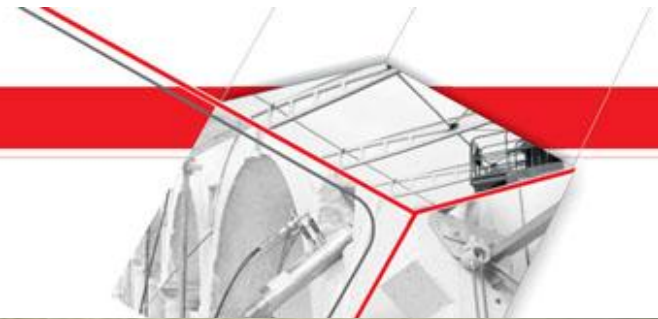


# Potvrzení příčiny



*Vyjmuté jádro bylo uprostřed vodorovně prasklé a šlo bez problémů rozdělit na dva kusy.*

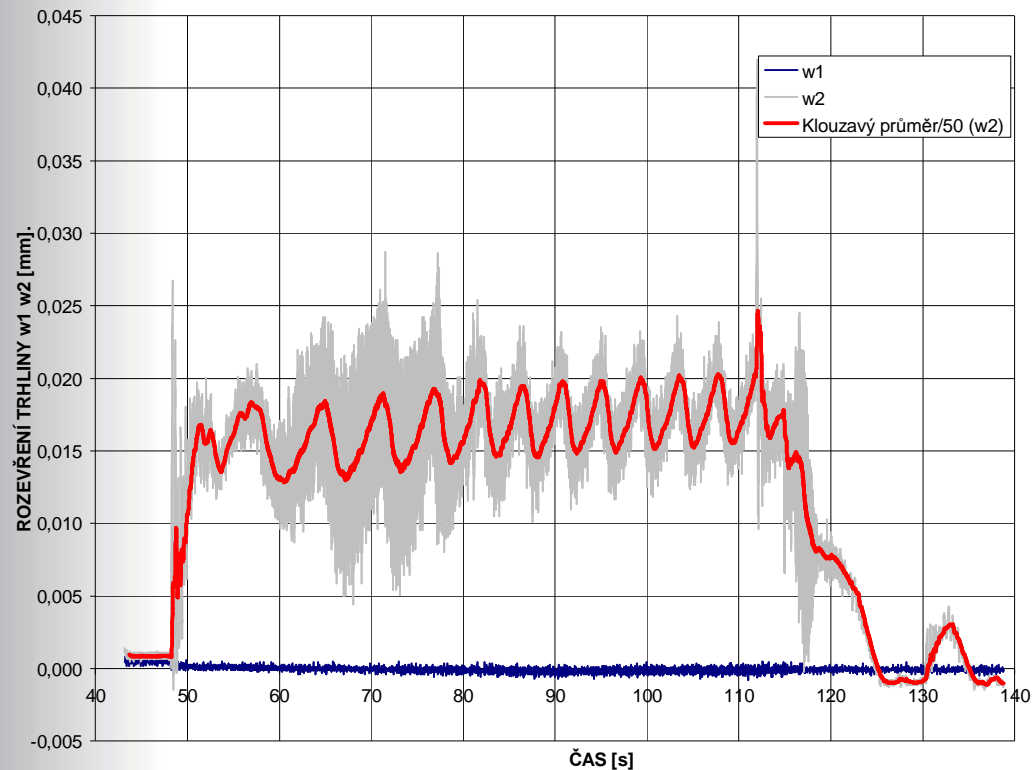
# Potvrzení příčiny



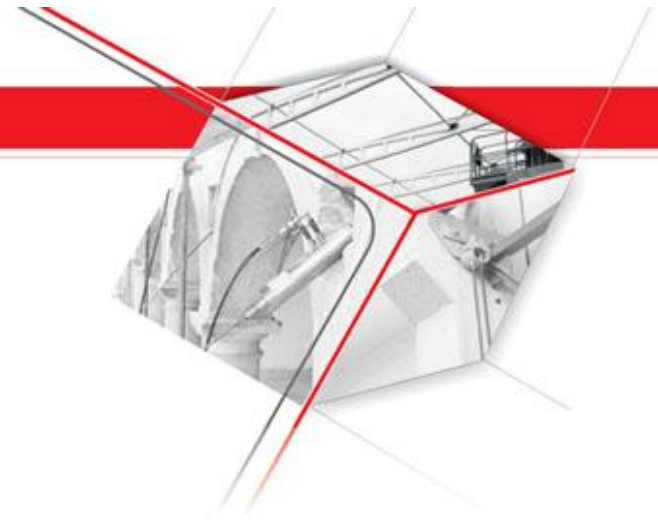
*Dlouhá svislá tmavá čára ukazuje provlhčení v místě korodujícího kotevního šroubu. Plačící základ ukazuje vodorovnou prasklinu.*

# Potvrzení příčiny

*Poslední průkaz oddělení horní části základu od spodní byl proveden pomocí tenzometrického měření.*

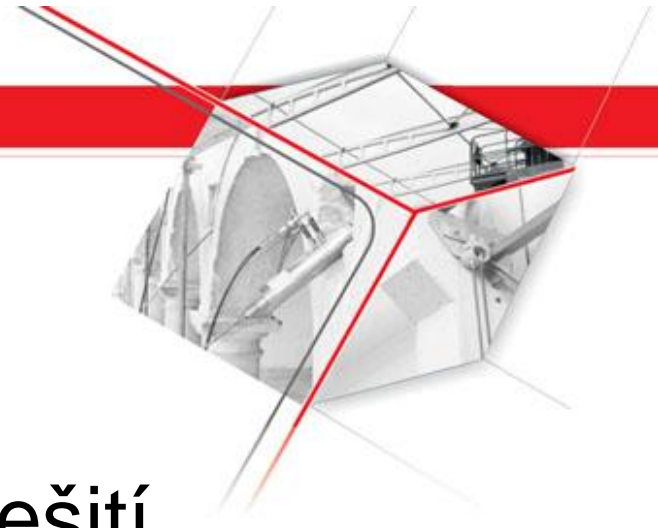


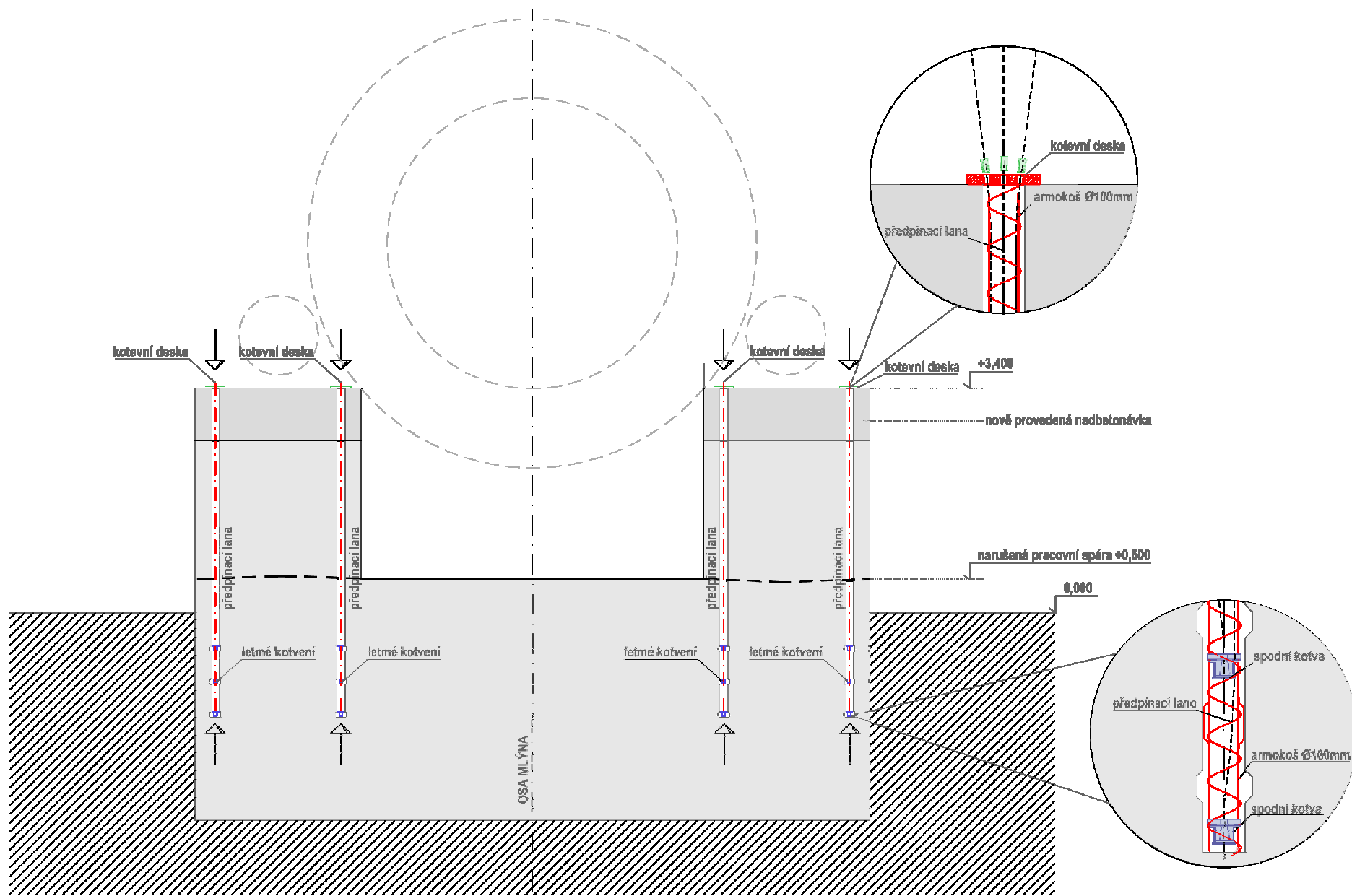
**Časový průběh rozevření trhliny během náběhu a krátkodobého chodu mlýna**



# Řešení

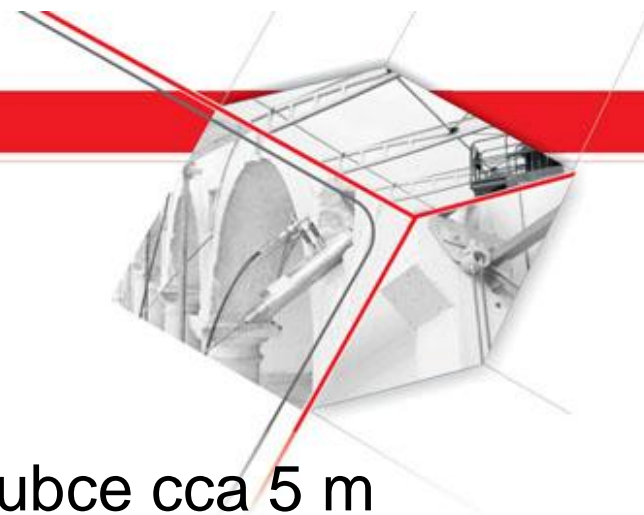
Princip opravy spočíval v sešití uvolněných části betonu pomocí ocelových lan, která se předeprnou. Předpínací síla pak části odděleného betonu spojí dostatečným tlakem tak, že beton v tomto místě nebude vystaven tahu.





# Řešení

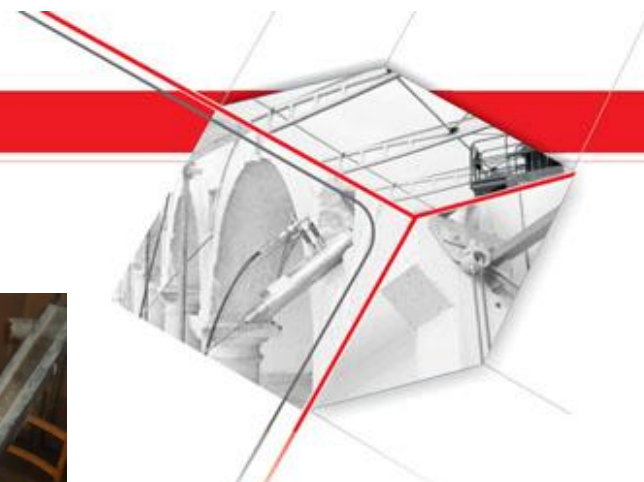
- Provedení řady jádrových vrtů o hloubce cca 5 m
- Rozšíření vrtů v místech mrtvého kotvení (belling)
- Vyčištění, vysátí vrtů
- Vložení armokošů s lany, opatřenými mrtvým kotvením
- Osazení lan do masivních kotvících desek, opatření kotvami
- Injektáž vrtů silikátovou hmotou
- Vnesení předpětí



# Řešení



**PEEM, spol. s r. o.**  
project, engineering, management

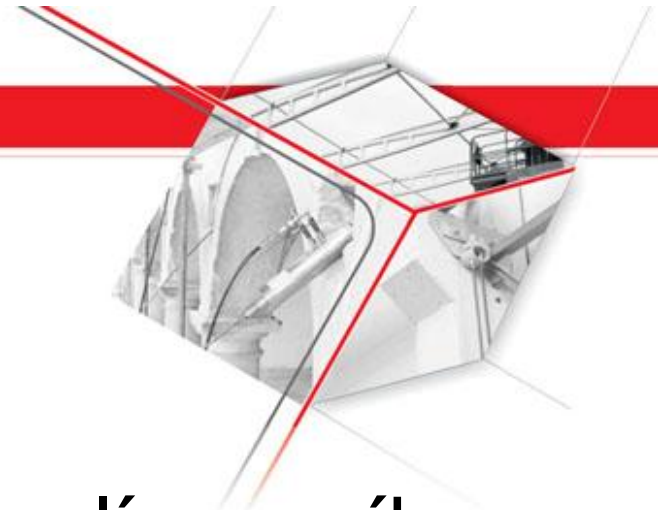




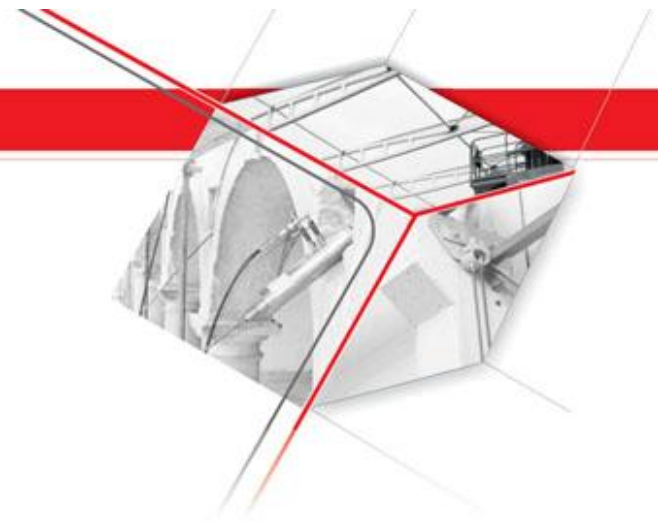
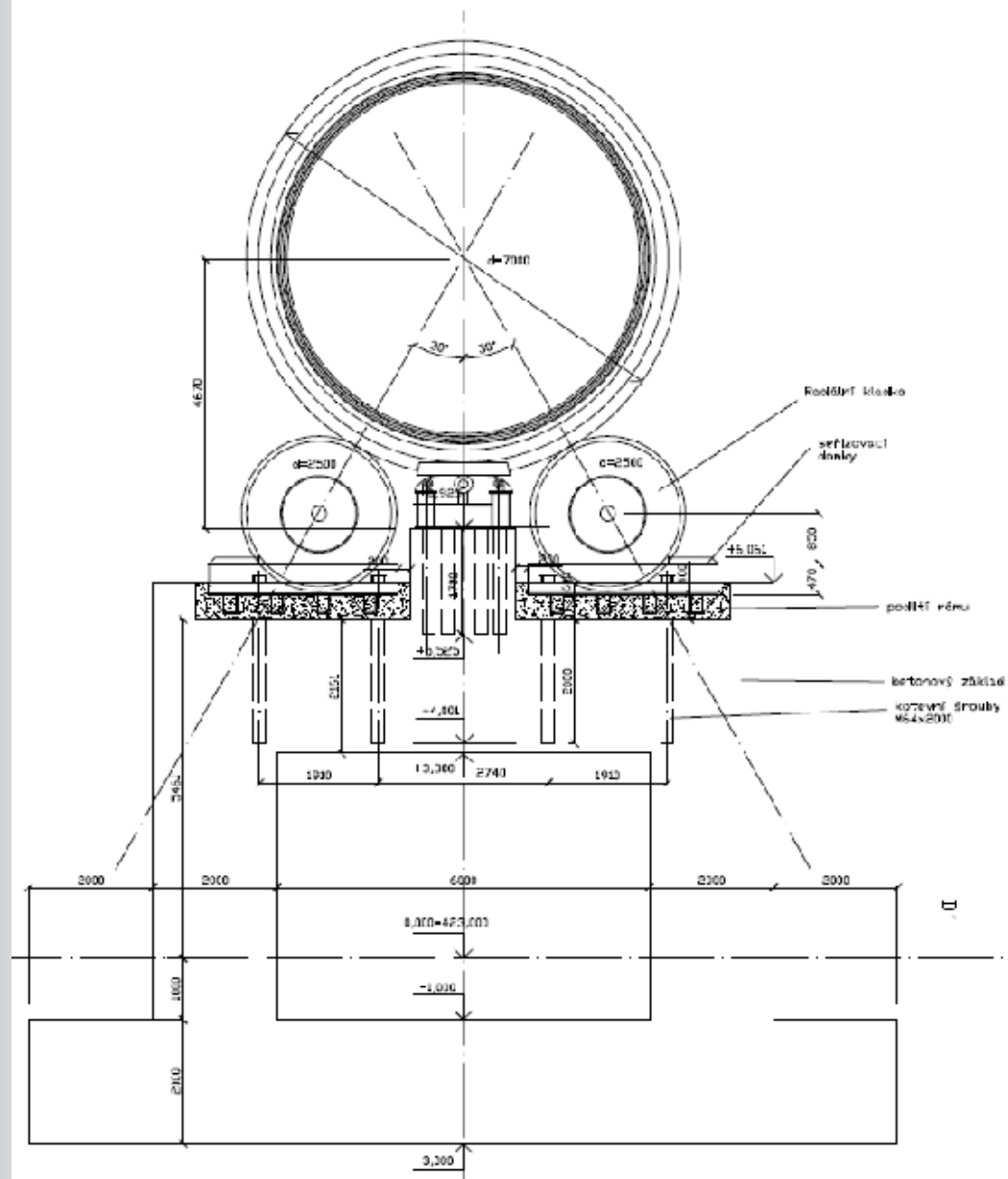
# Řešení



### 3. Základ rotační pece

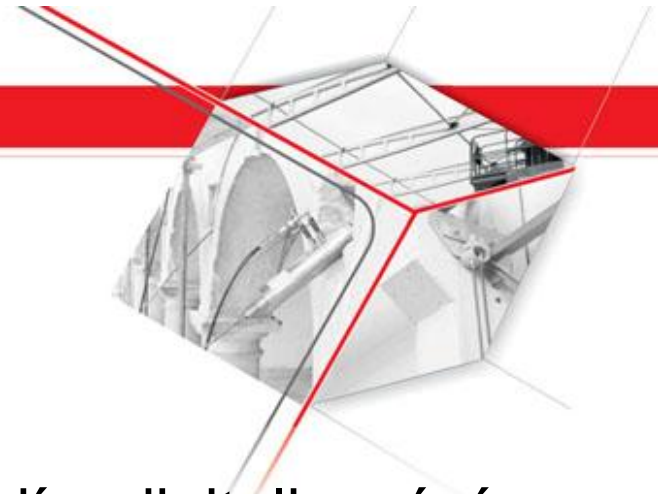


- Základ č.2, v místě začátku slínovacího pásma
- **Problémy** : *zvýšené opotřebení radiální kladky, po instalaci pružného uložení kladek naopak další zhoršení, později se objevila v základu trhlina*



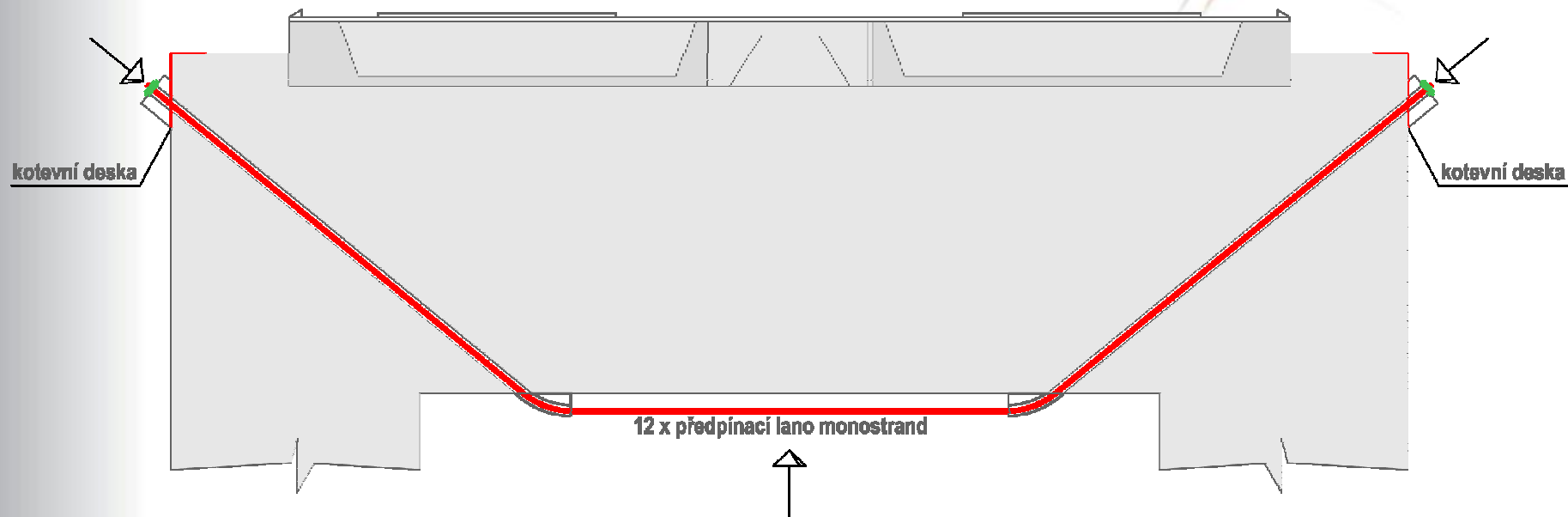
## Řez základem rotační pece

# *Diagnostika příčiny*



Po vyhledání původní dokumentace, jejím digitalizování a poskládáním jednotlivých vrstev na sebe, vyplynulo, že rám je vložen v betonové koruně základu, která není prakticky vyztužena. Propojení této kry s ostatním základem bylo realizováno přes původní kotevní šrouby několika po sobě následujících generací kotevních frém. Tato betonová kra se skrytě oddělila od ostatního betonu, rozlomila se na dvě části, které rotační pec roztlačovala od sebe vlastní tíhou. Tím drtila podkladní beton základu.

# Řešení



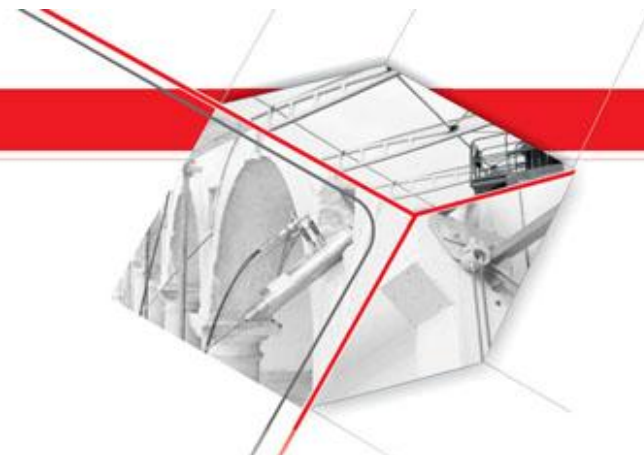
*Sešití základu předepnutými lany*

# Řešení

- Předvrtání děr pro horizontální předeprnutí
- Odstranění narušených a poškozených částí betonu
- Odříznutí koruny vrcholu základu lanových pil
- Provedení sítě svislých vrtů
- Vlepení výztuže k propojení starého a nového betonu
- Osazení nové frémy pro kladky
- Vložení předpínací výztuže



# Řešení



## 4. Další možnosti užití systému ( nejen k opravě základů )

Zejména systém rekonstrukce monolitických hal, tj. :

- To je všude tam, kde potřebujeme zvýšit nosnost jeřábové dráhy, avšak stávající systém haly zvýšenému zatížení nevyhoví





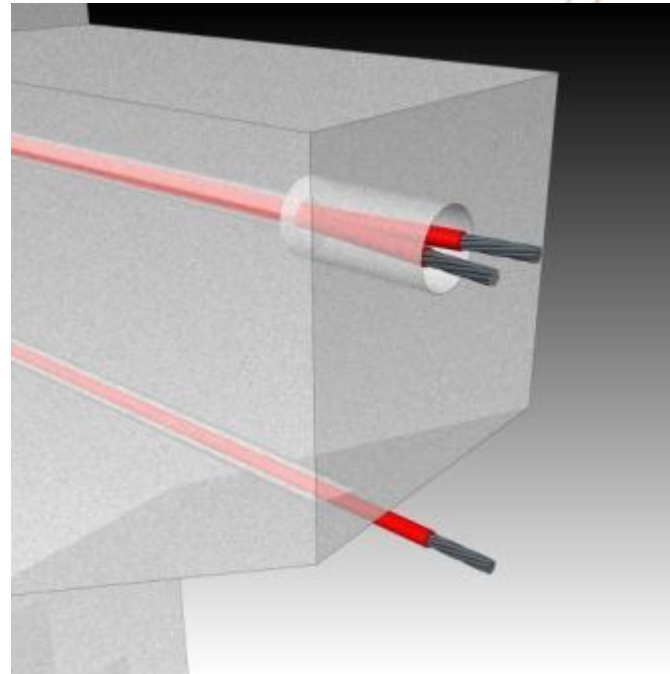
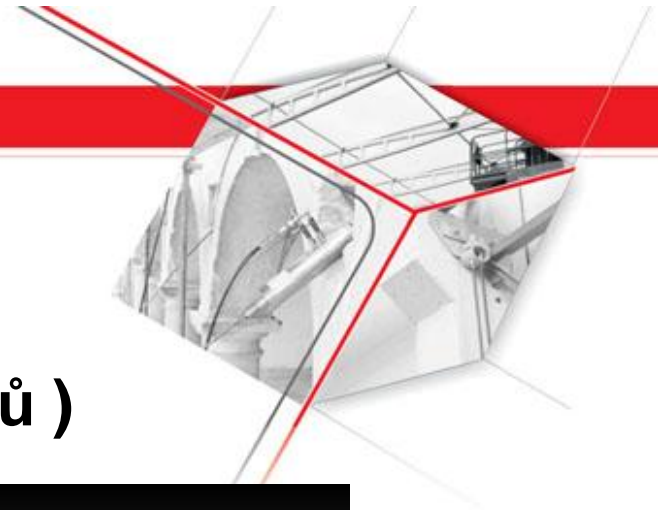
## 4. Další možnosti užití systému ( nejen k opravě základů )

Pomocí vnesení dodatečného předepnutí můžeme řešit každý prvek haly :

- zesílení nosníku / průvlaku jeřábové dráhy
- zesílení nosníku / průvlaku, střešního vazníku haly
- zesílení krátké konzoly sloupu
- zesílení základové patky sloupu, jeho dříku
- snížení průhybu mostového jeřábu, zvýšení jeho nosnosti



## 4. Další možnosti užití systému ( nejen k opravě základů )



*Příkladem je řešení konzoly*

## Kontakt

PEEM, spol. s r.o. , Čajkovského 35, 616 00 Brno

Ing. Jiří CHALABALA, jednatel a vlastník

+420 602 531 526, [chalabala@peem.cz](mailto:chalabala@peem.cz)

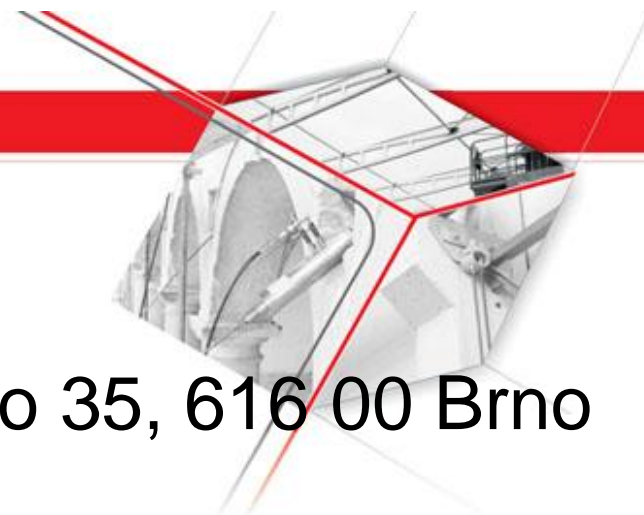
Ing. Jan AULEHLA, OŘ

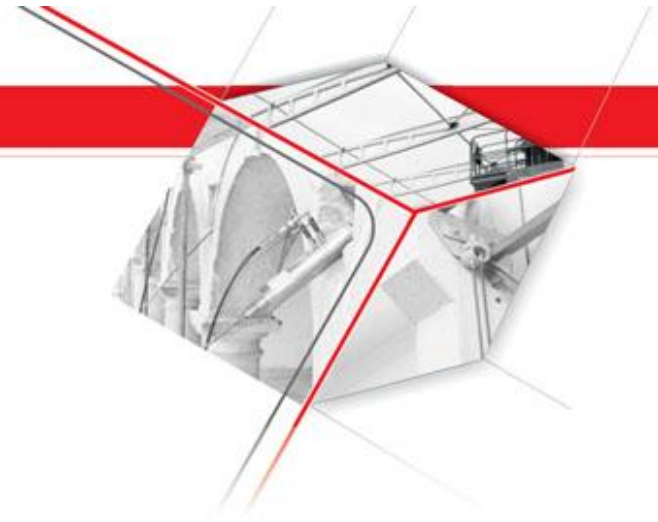
+420 725 716 741, [aulehla@peem.cz](mailto:aulehla@peem.cz)

Tel/Fax : +420 541 246 595

[peem@peem.cz](mailto:peem@peem.cz)

Web : <http://peem.cz/>





Děkuji za pozornost



**PEEM, spol. s r. o.**  
project, engineering, management