

Betonové konstrukce II/12

# Rekonstrukce zděných staveb

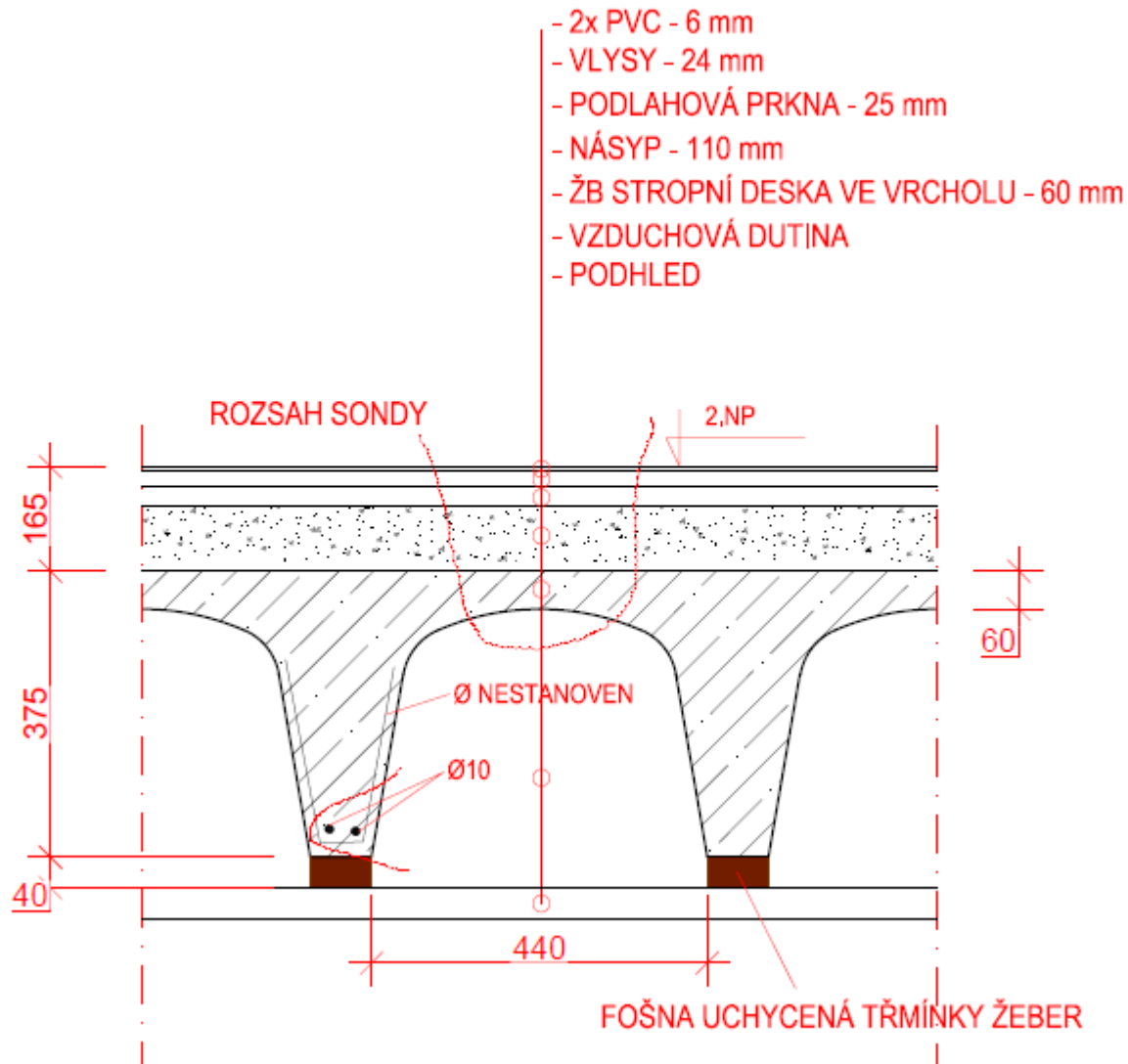
## Obsah přednášky

- Stavebně technický průzkum
- Sanace porušeného zdiva
- Zesilování zděných stěn a pilířů
- Bourání nových otvorů ve zdivu
- Rušení otvorů stávajících
- Bourání nenosných příček
- Rekonstrukce kleneb
- Oprava schodiště
- Rekonstrukce komínů

# Stavebně technický průzkum

- **Předběžný průzkum – projektant**
  - Shromáždění dostupné dokumentace
  - Popis nosného systému, zmapování poruch budovy, zjištění stavebně technického stavu
  - Zpracování zadání podrobného průzkumu
- **Podrobný průzkum – specializovaná firma**
  - Stanovení skladby konstrukcí a rozměrů jednotlivých prvků
  - Zkoušky pevnosti a vlhkosti zdiva
- **Doplňující průzkum**
  - Kontrola vazby zdiva

# Zaměření skladby stropu v sondě



# Stanovení pevnosti zdiva

Pevnost zdiva závisí na:

- Pevnosti cihel
- Pevnosti malty
- Vlhkosti
- Kvalitě vazby zdiva



Kučerova vrtačka

## Zkouška pevnosti cihel

- Metoda příklepového vrtání kalibrovanou vrtačkou
- Schmidtovým kladívkem
- Tlakovou zkouškou v laboratoři na odebraném vývrtnu

## Zkouška pevnosti malty

- Metoda příklepového vrtání kalibrovanou vrtačkou
- Špičáková zkouška (měří se počet úderů potřebných k vniknutí zkušebního tělesa do malty - indentor)

# Poruchy zdiva

- Drobné (estetické)
  - Hlavní (staticky významné)
  - Kritické
- 
- Degradace zdiva
  - Trhliny ve zdivu
  - Drcení materiálu

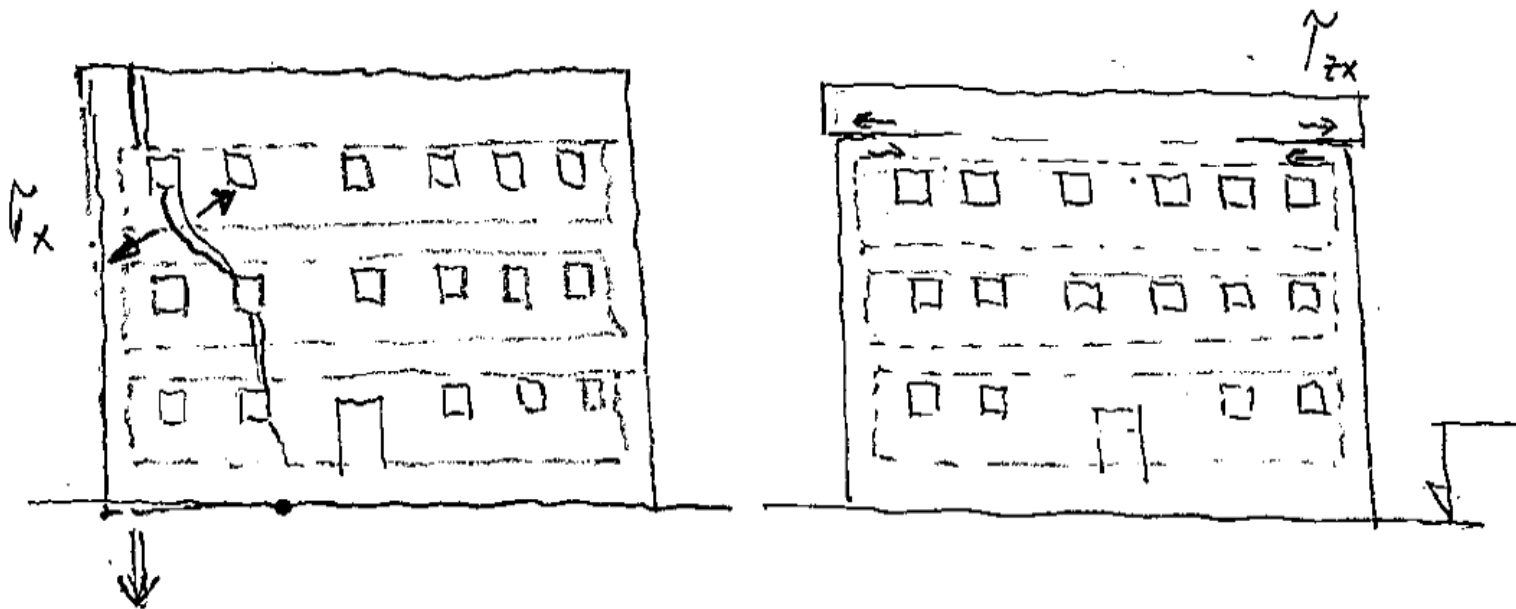
# Degradace zdiva vlivem povětrnosti



Poškozené zdivo se zednicky opraví, nebo přezdí

# Trhliny ve zdivu

- Tahové trhliny – plochy trhliny se oddálí kolmo na trhlinu
- Smykové trhliny – plochy trhliny se vzájemně posunou ve směru trhliny





# Trhliny ve zdivu

- Trhliny stabilizované nemění šířku v čase
- Trhliny nestabilizované mění šířku v čase

## Sledování šířky trhlin

- Označení konců trhlin tužkou
- Osazení sádrových pásků (na zdivo - 80/160 mm, tloušťka 54 mm)
- Orientační měření šířky trhlin příložným měřítkem na desetiny mm
- Přímé měření šířky trhlin indikátorovými hodinkami na setiny mm

## Oprava trhlin

- Hlubkové spárování trhlin cementovou maltou – široké trhliny
- Injektáž trhlin cementovou maltou, pryskyřicemi
- Sepnutí trhlin stehováním

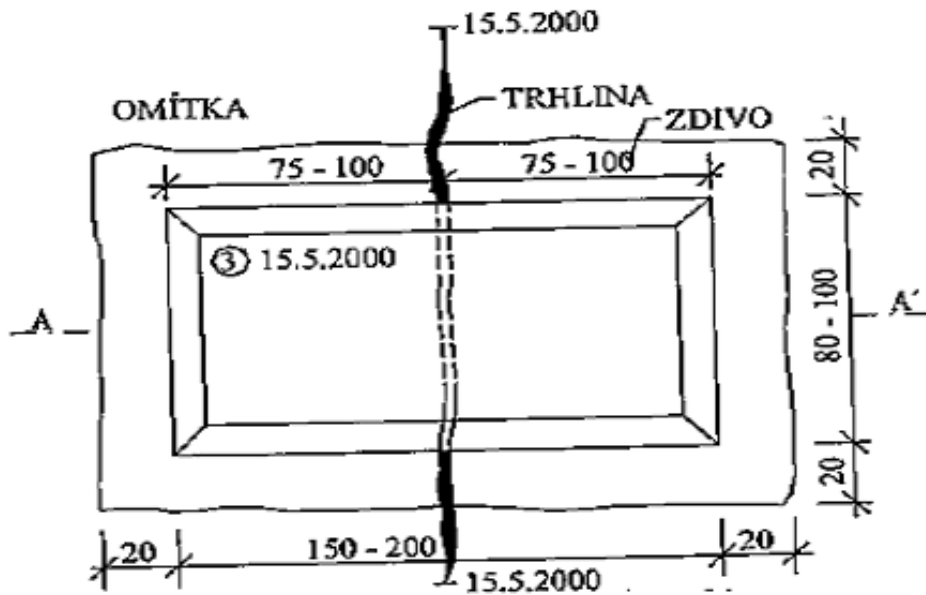
Měření indikátorovými hodinkami

## Přímé měření šířky trhlin

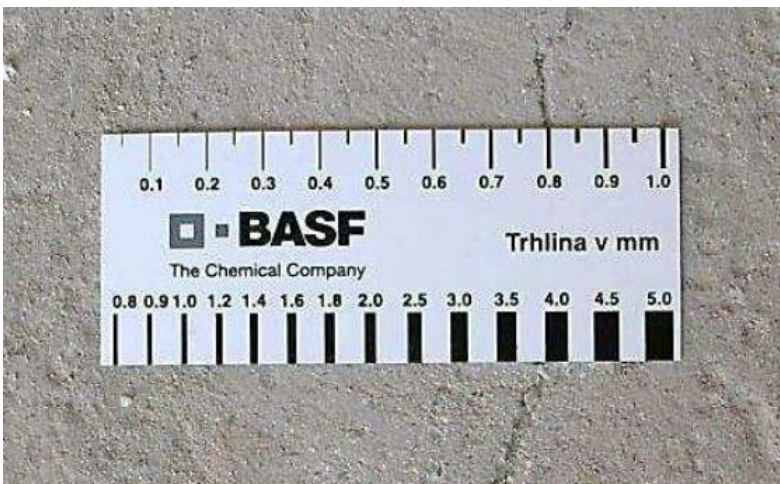
Měření šířky trhliny příložným měřítkem



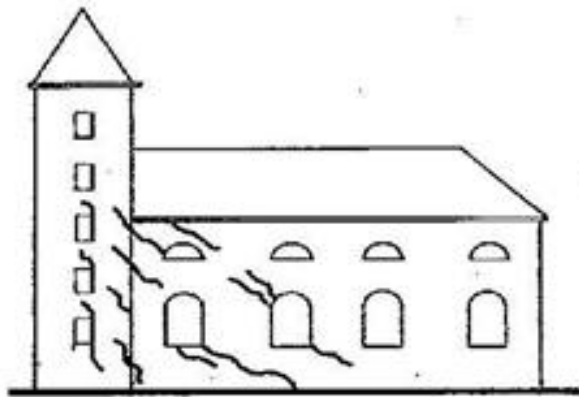
# Sledování trhlin – sádrové pásy



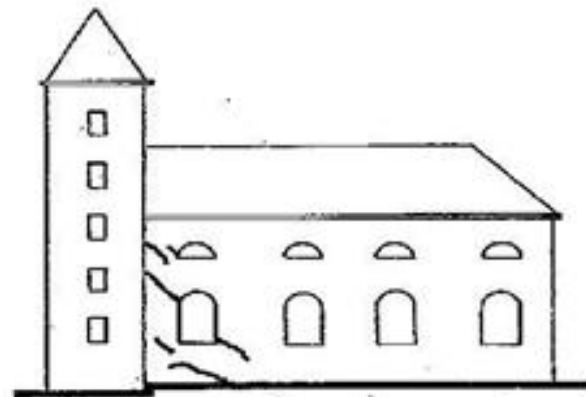
- Sádrový pásek 80/160/5 mm
- Osadit na zdivo po odstranění omítky
- Datum osazení



# Příklady trhlin ve zdivu

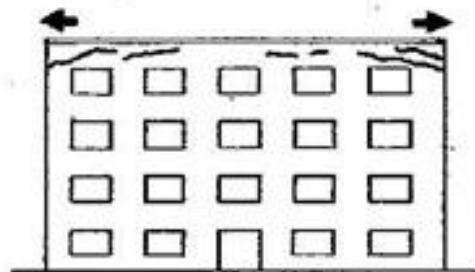


a) části monoliticky spojené

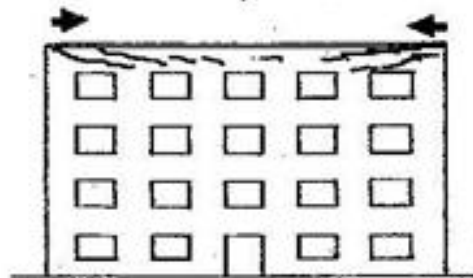


b) části oddělatované

**Obr. 165.** Trhliny ve stěnách při spojení dvou různě vysokých částí objektu

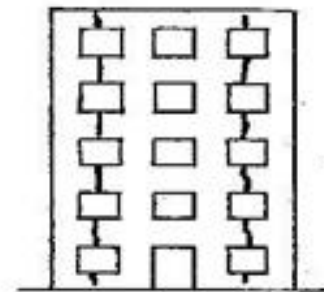


a) při ohřátí



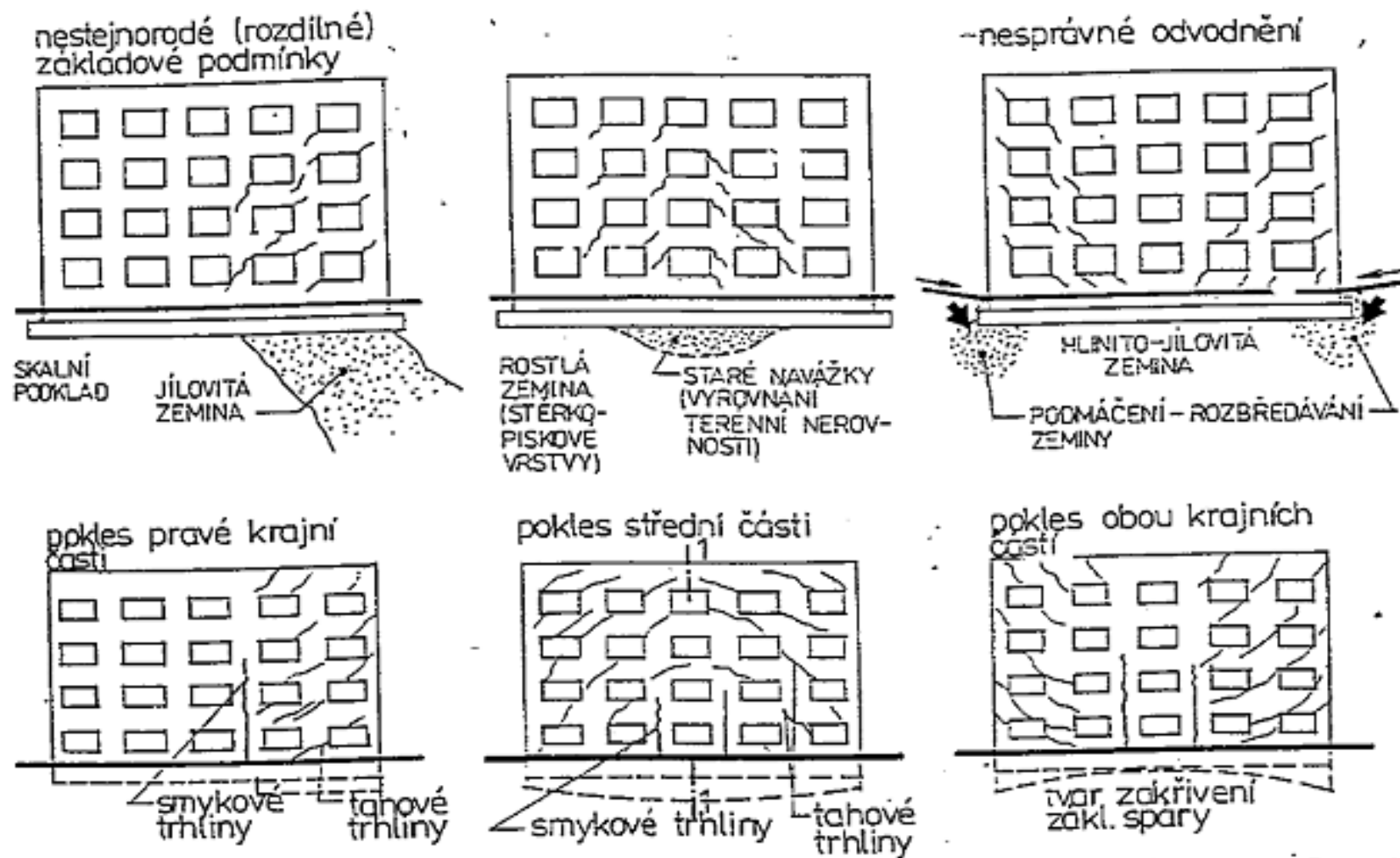
b) při zchladnutí

**Obr. 166.** Průběh trhlin v nejvyšším podlaží domu vlivem účinků tepelných dilatací střešní konstrukce



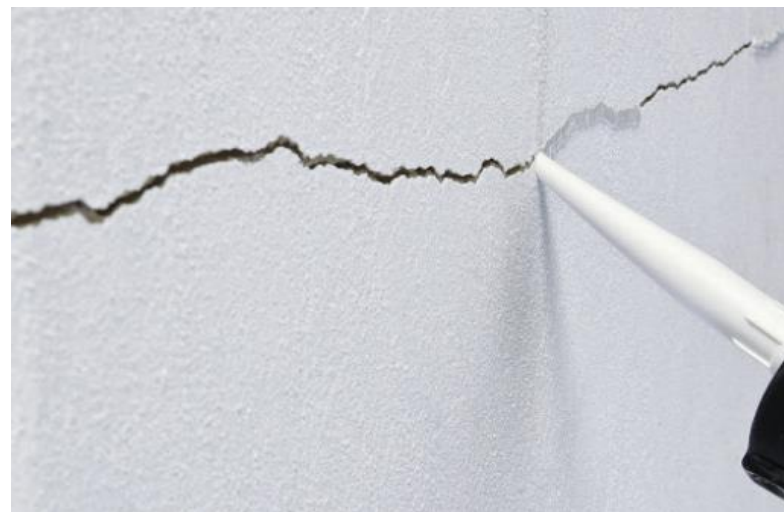
**Obr. 167.** Trhliny vzniklé rozestoupením objektu

• SCHEMA CHARAKTERISTICKÉHO PRŮBĚHU TRHLIN



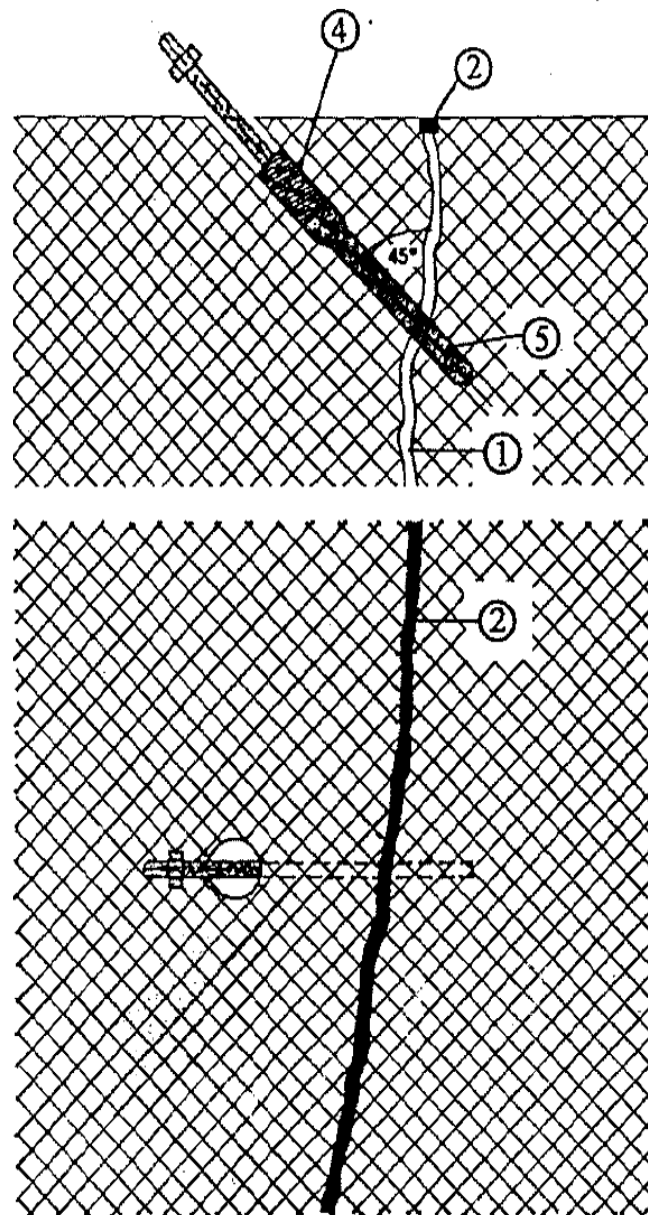
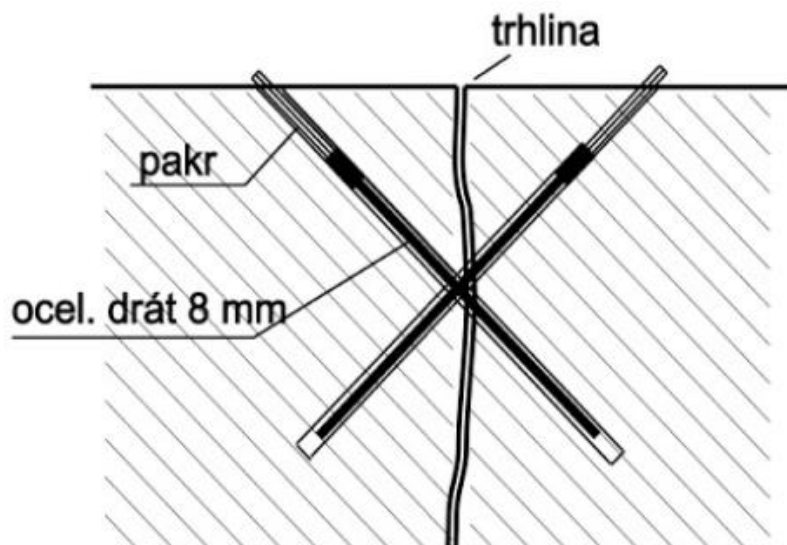
# Klasické metody opravy trhlin

- Hlubkové spárování
- Injektování trhlin
- Sepnutí trhlin
- Spínání zdiva ocelovými táhly



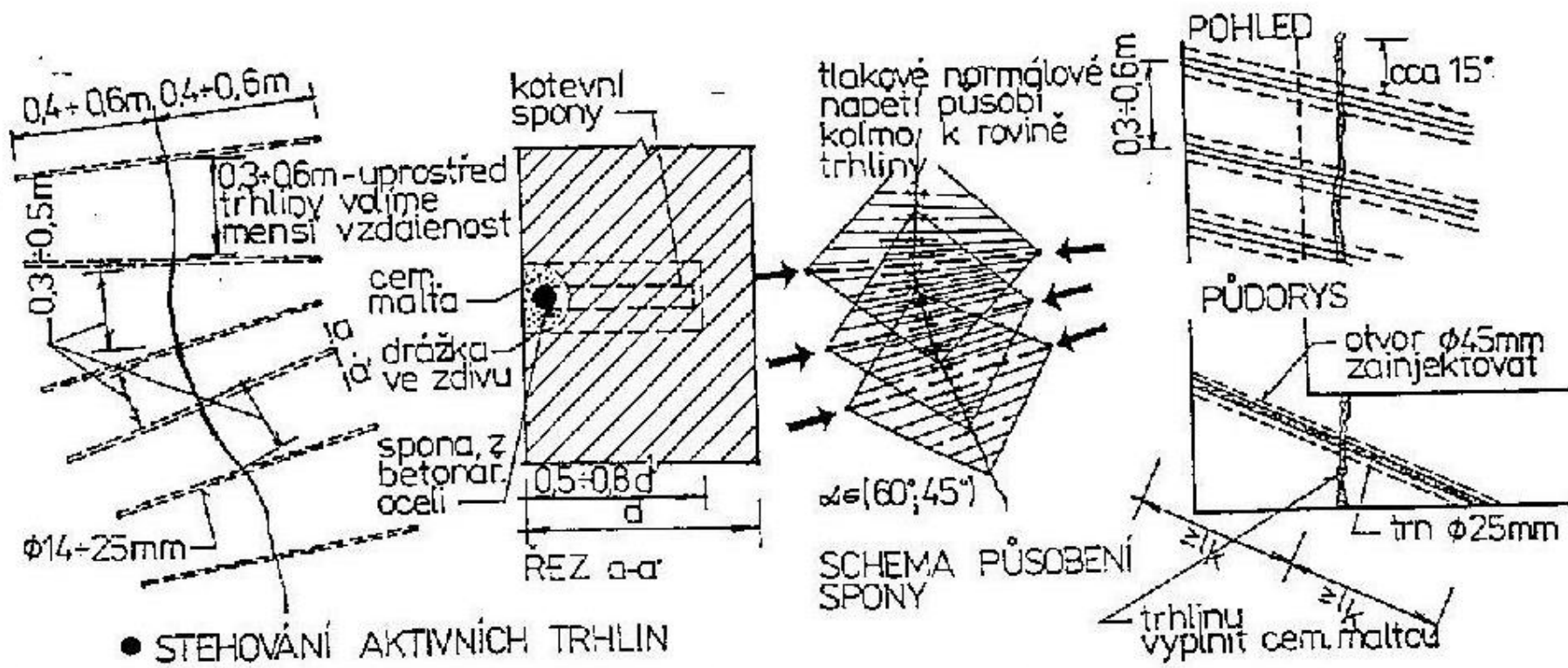
# Injektování trhlin

- Cementová suspenze – jednotky mm
- Epoxydová pryskyřice – desetiny mm



# Sepnutí trhlin stehováním

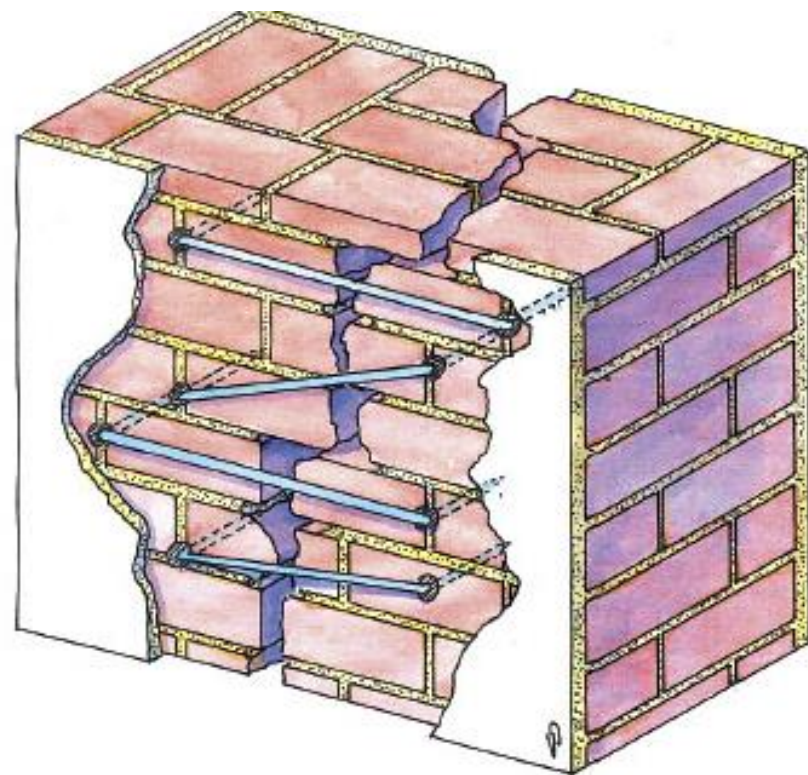
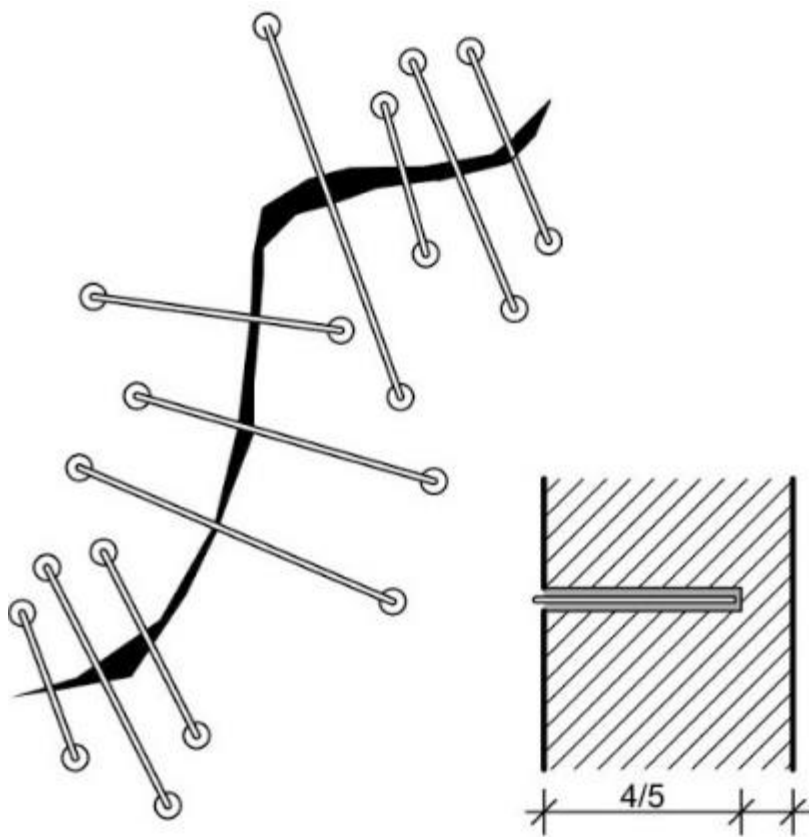
- Ocelové spony – bet výztuž  $\varnothing$  10-20 mm délky 800 – 1200 mm
- Osadit do vyfrézované drážky hloubky 30 – 60 mm kolmo na trhliny do cementové malty



• STEHOVÁNÍ AKTIVNÍCH TRHLIN

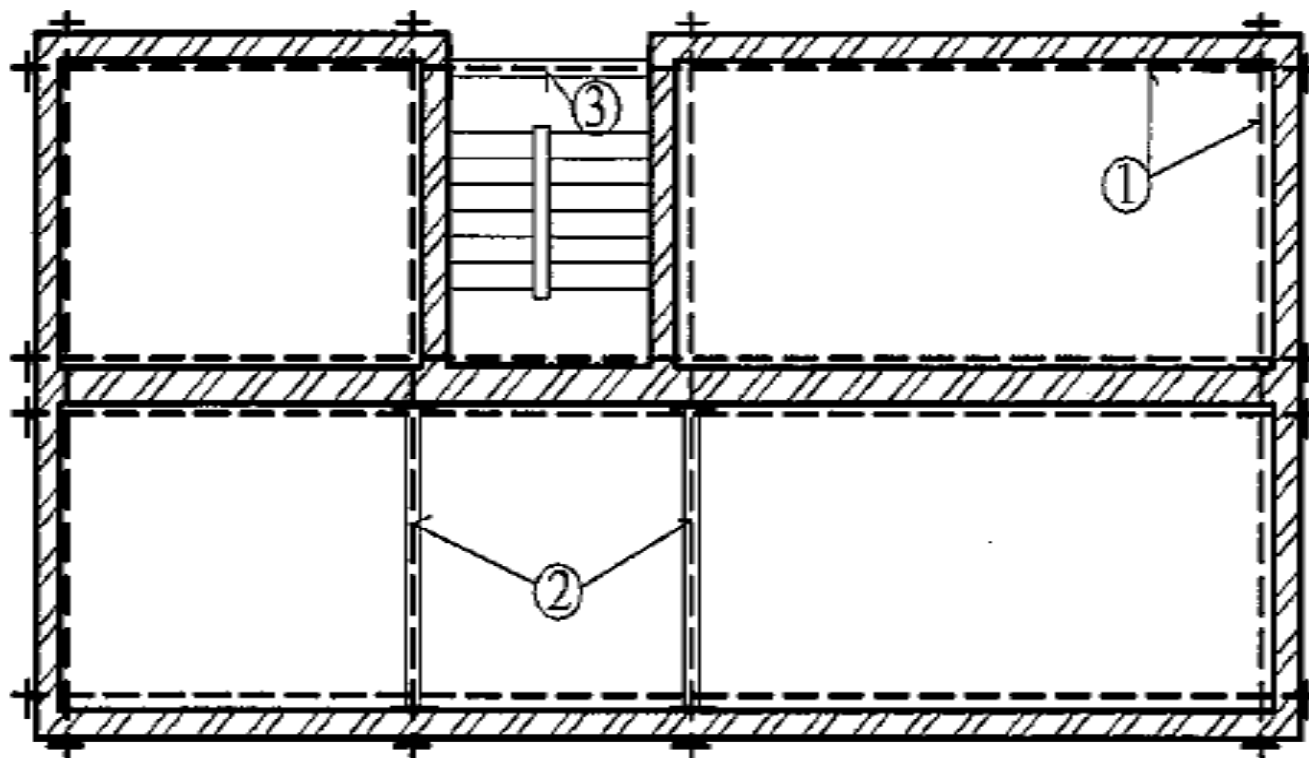


# Sepnutí trhlin stehováním



# Spínání zdiva ocelovými táhly

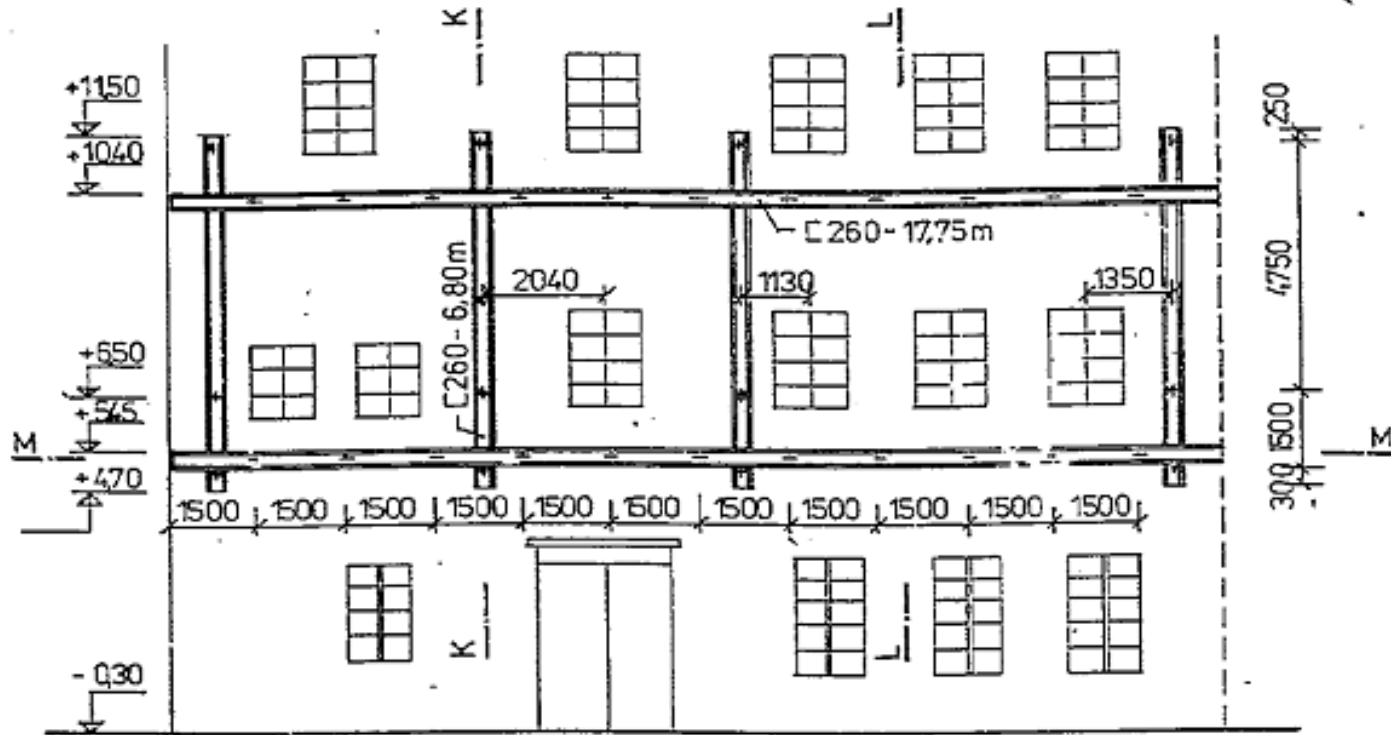
- Táhla - bet. ocel  $\varnothing$  20 – 25 mm
- Na vnitřní stranu zdi pod nebo nad stropní tabulí
- Uvnitř dispozice táhla v rovinách vnitřních nosných zdí
- Kotvit na fasádě do kotevních desek, nebo závlačí (svislý U-profil)



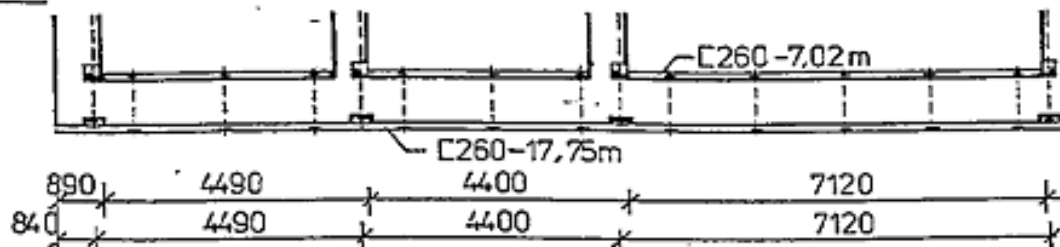
**Obrázek 4.46** Princip stažení objektu pomocí ocelových táhel, resp. ocelovými předpjatými lany

# Provizorní stažení budovy s kotvením táhel do průběžných U – profilů na fasádě

POHLED NA FASÁDNÍ STĚNU



ŘEZ M-M

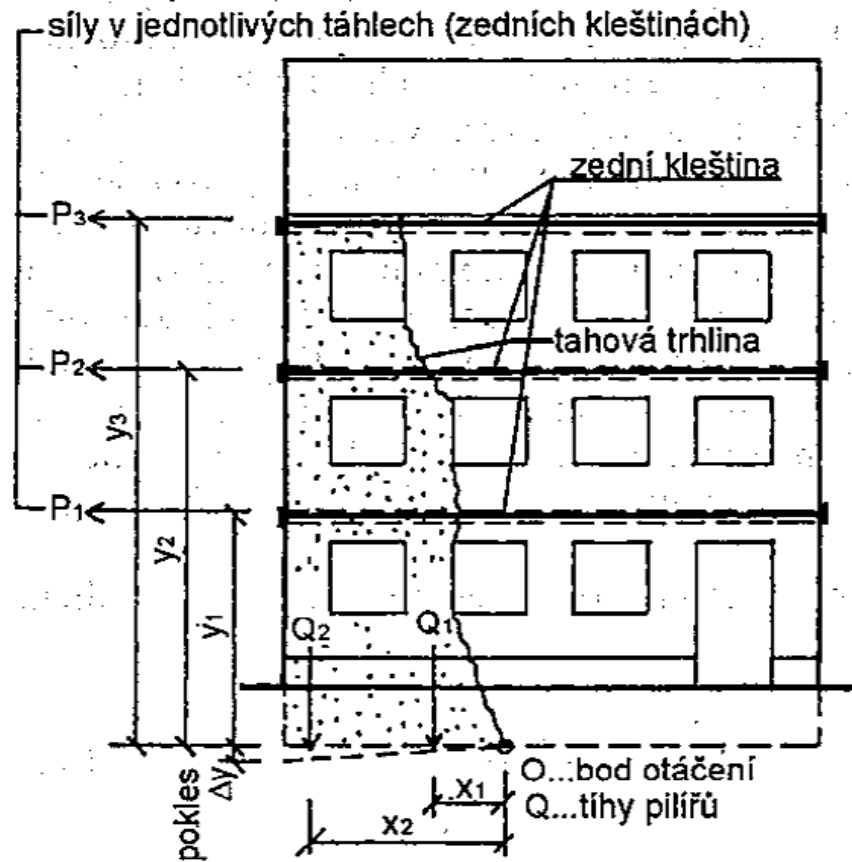


# Dimenzování táhel

- Z momentové podmínky k bodu otáčení O:

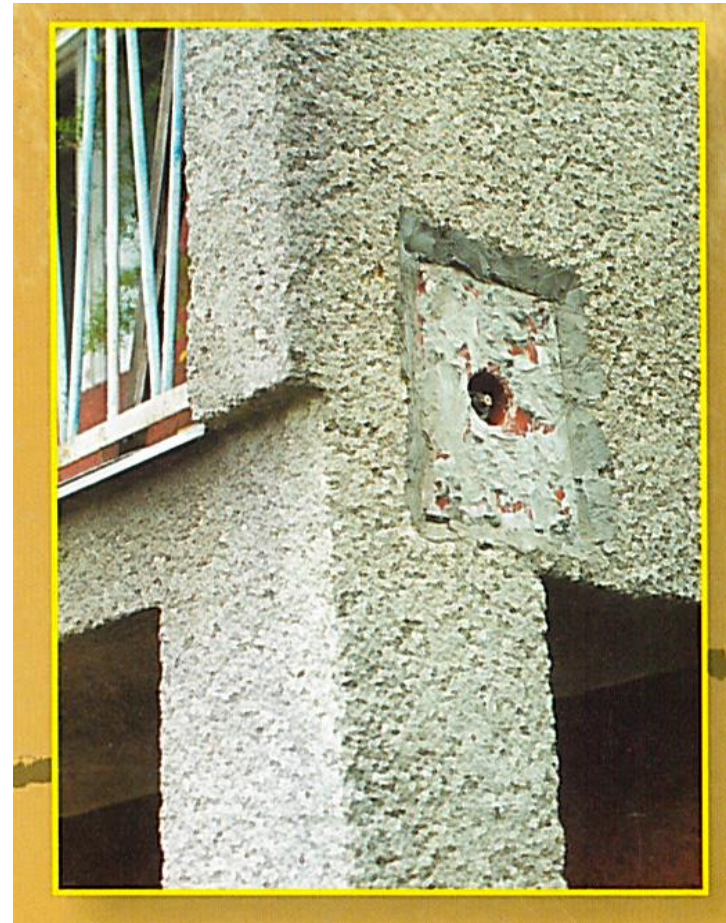
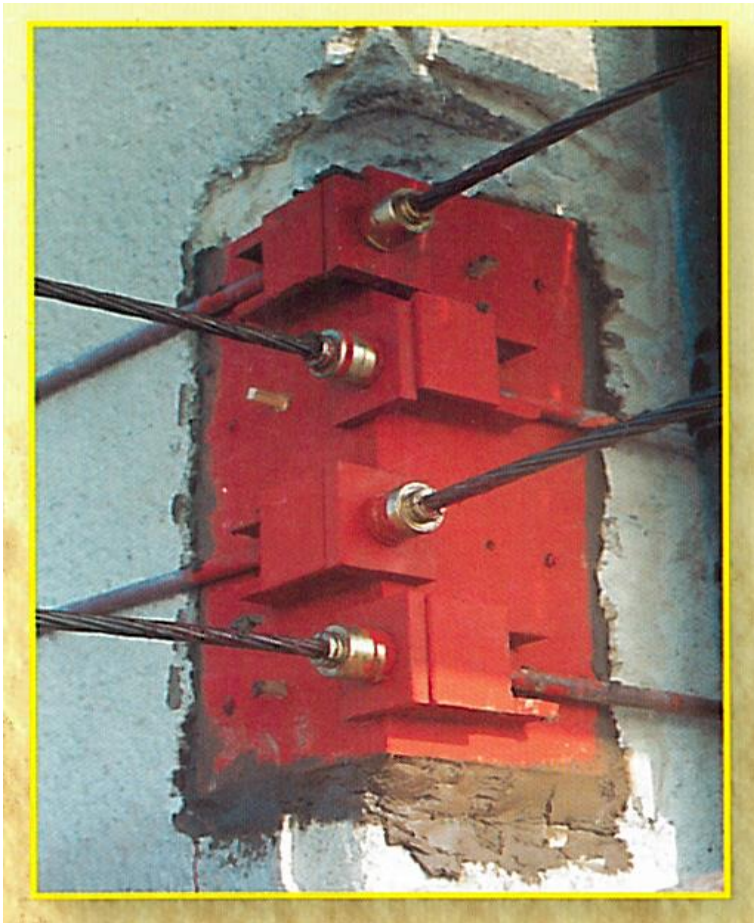
$$P_1 \cdot y_1 + P_2 \cdot y_2 + P_3 \cdot y_3 = Q_1 \cdot x_1 + Q_2 \cdot x_2$$

- Jako u dimenzování výztuže věnců - 15 kN/bm zatěžovací šířky
- Obvyklý profil – hladká betonářská výztuž  $\varnothing$  25 – 32 mm.

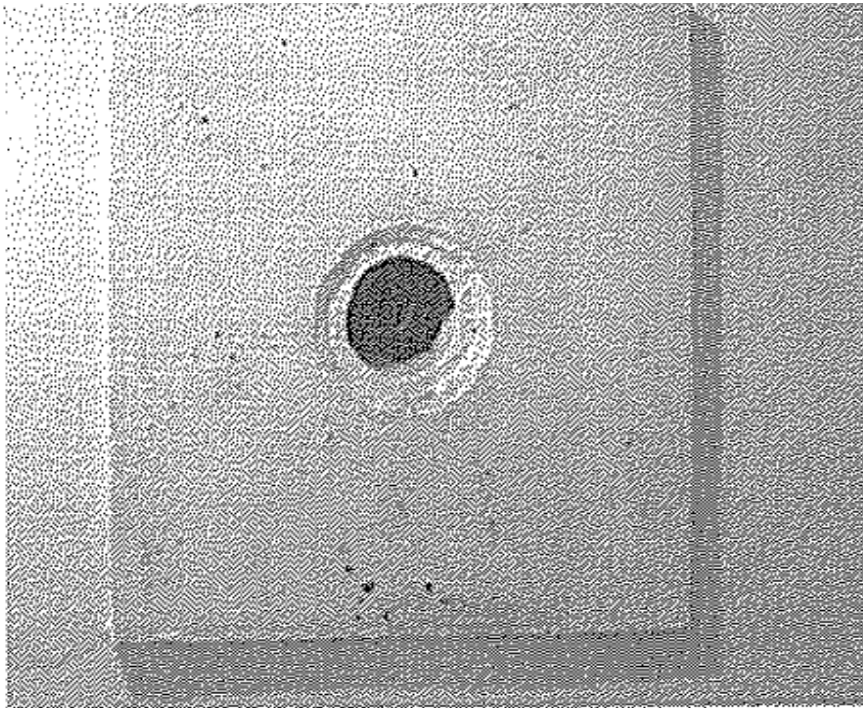


# Moderní metody opravy trhlin ve zdivu

- Spínání zdiva předpjatými táhly
- Spínání zdiva nerezovou výztuží Helifix



## Detail kotevní desky a předpínací kotvy



Kotevní deska se zapuštěnou kotvou  
bez přivařeného krytu

Předpínací kotva

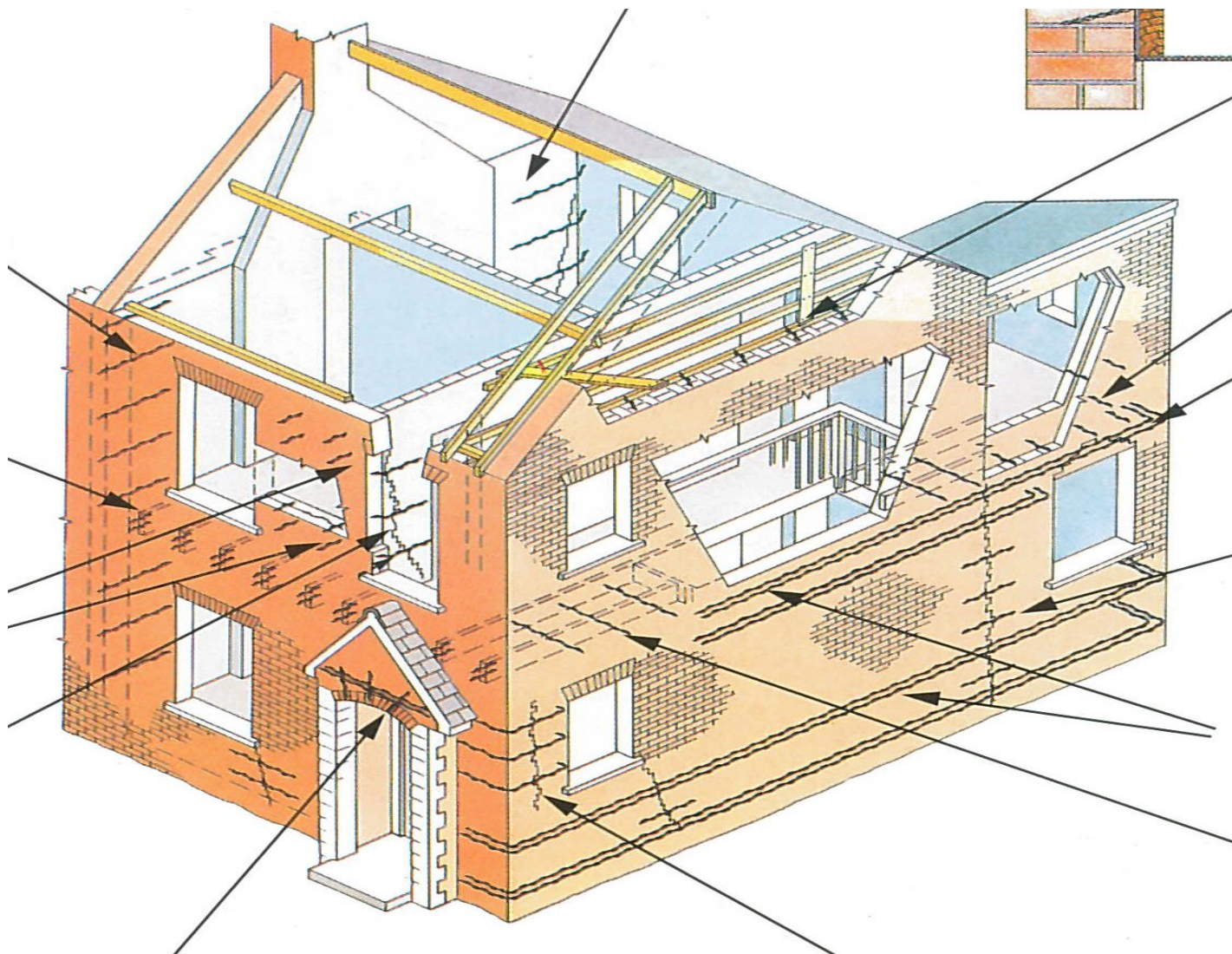
# Spínání zdiva – systém Helifix

- Nerezová váztuž  $\varnothing$  6 až 10 mm
- Do speciálního lepidla do vyfrézované drážky ve zdivu



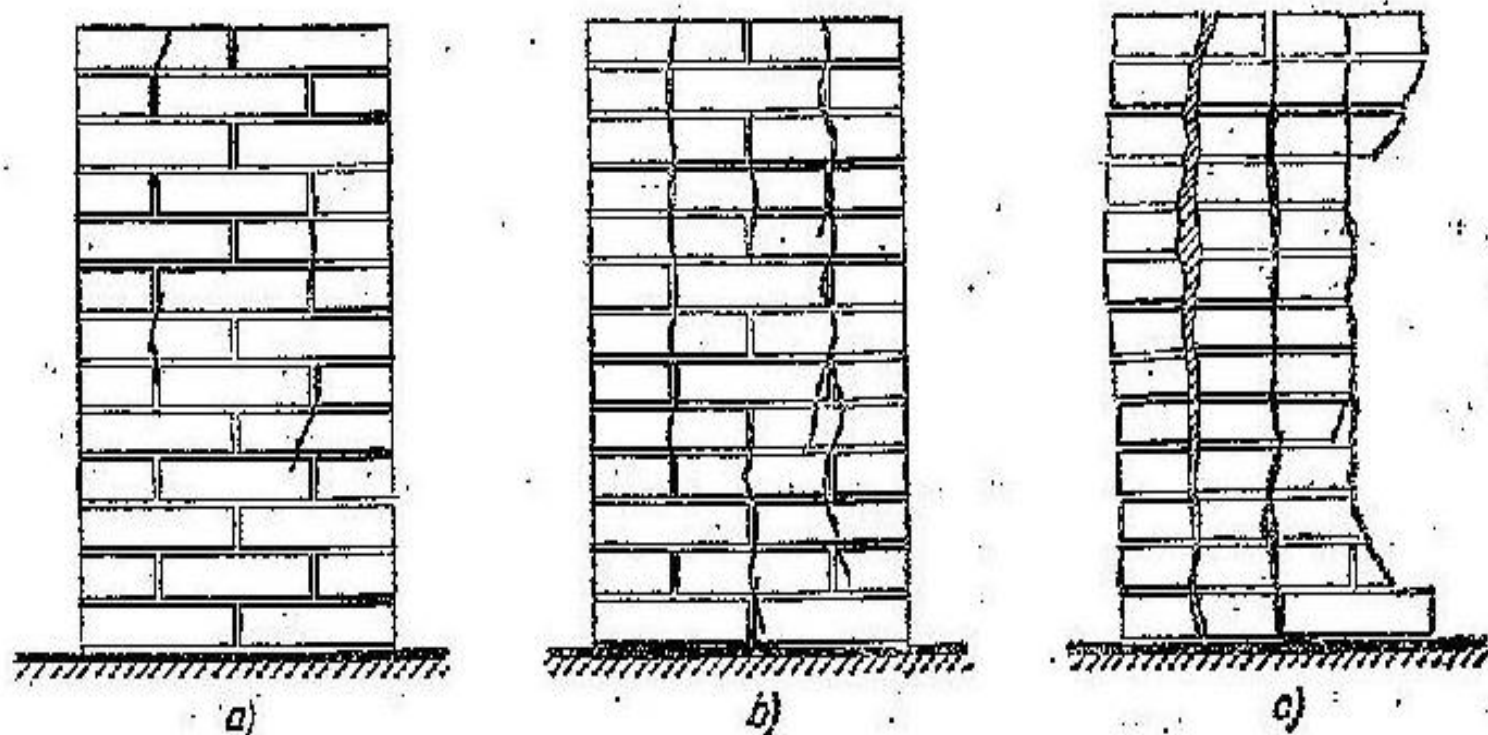
# Helifix

- Sešívání trhlin ve zdivu
- Vytváření dodatečných věnců a překladů ve zdivu
- Kotvení do zdiva (zalepení prutu do vyvrtaného otvoru)



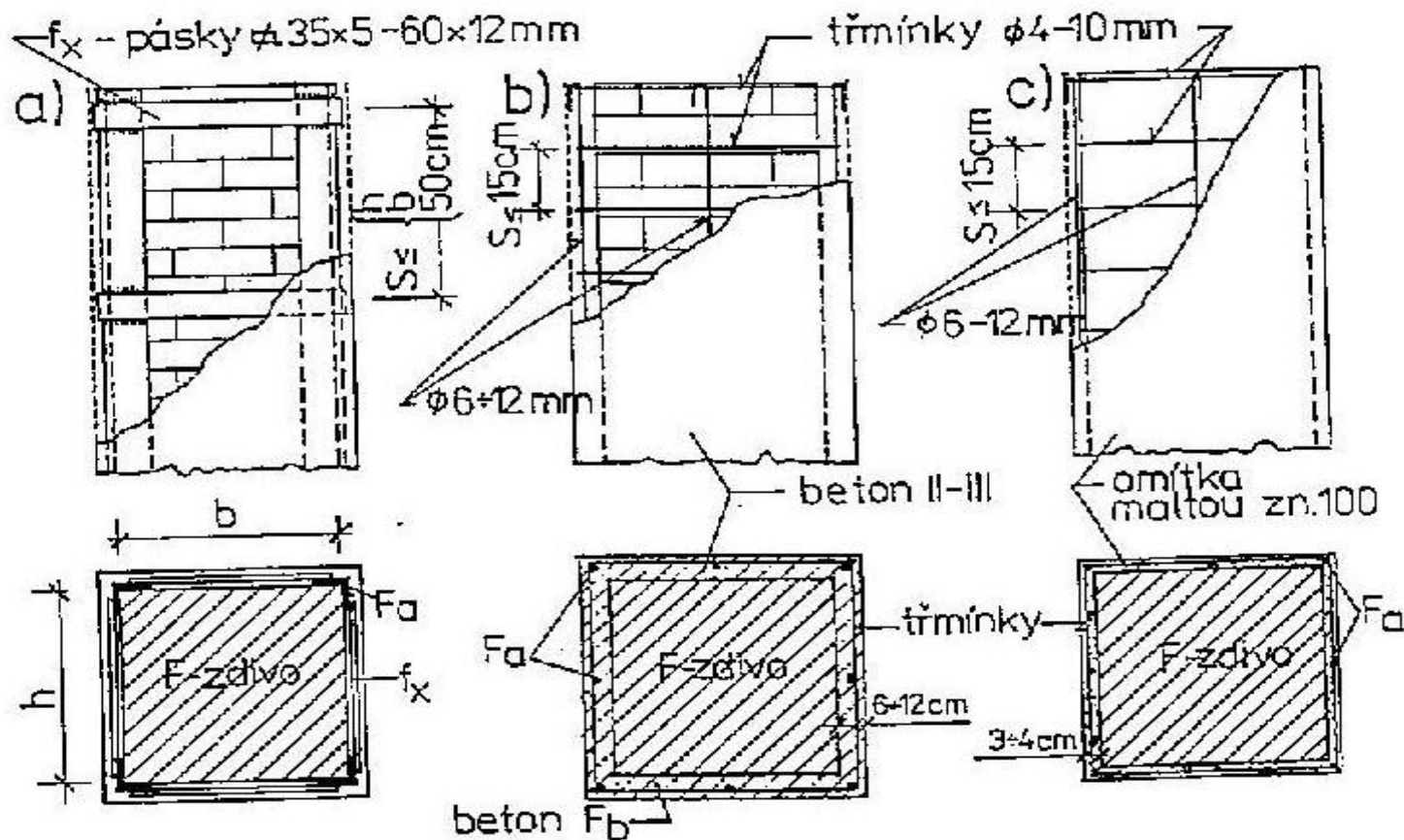


# Poruchy pilířů – typické porušení přetíženého pilíře



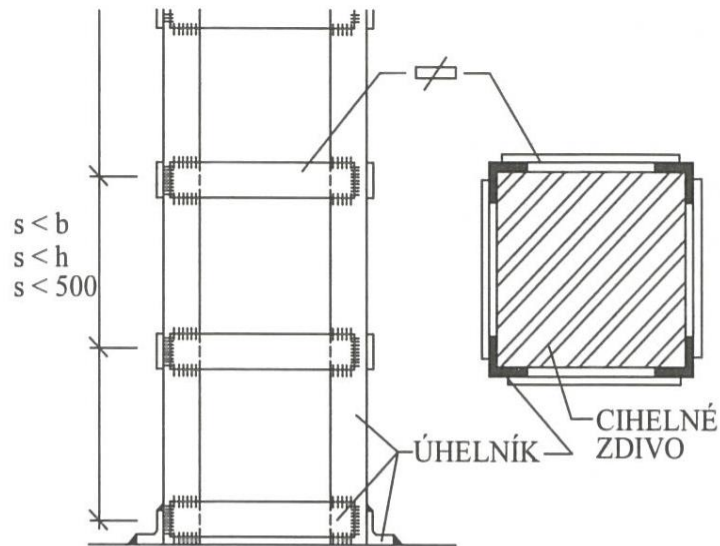
Obr. 3.2 Různé stupně porušení cihleného zdiva tlakem  
a — první trhliny v cihlách, b — trhliny ve zdivu na mezi únosnosti, c — rozdrobený pilíř

# Příklady zesilování pilířů



Obr. 4.61 Zesilování zděných pilířů

# Zesílení cihelného pilíře ocelovou objímkou

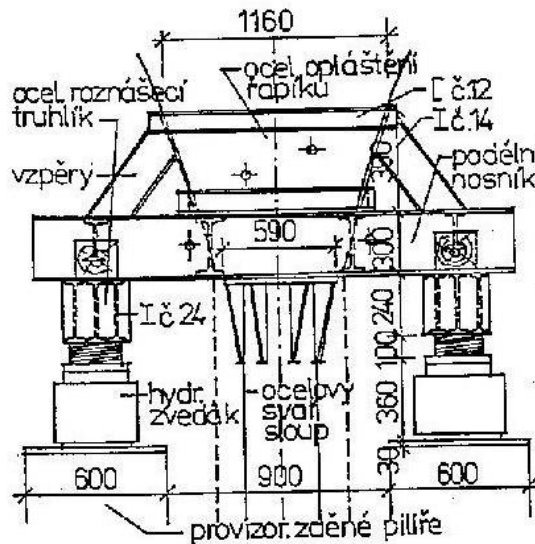
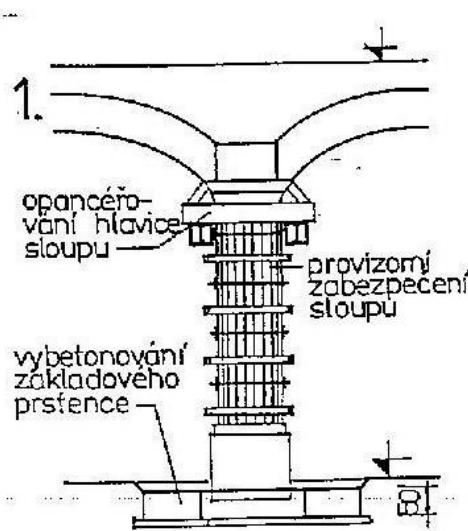


**Obrázek 4.91** Ocelová bandáž sloupu

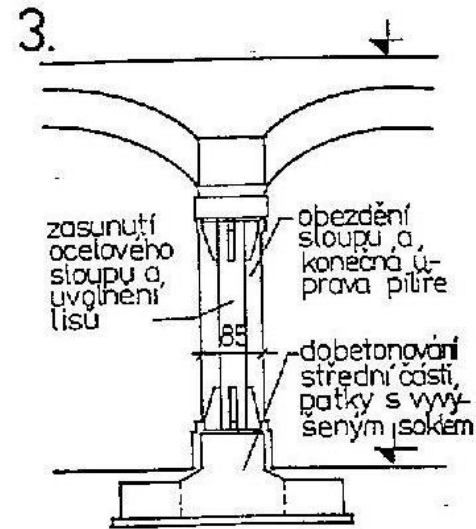
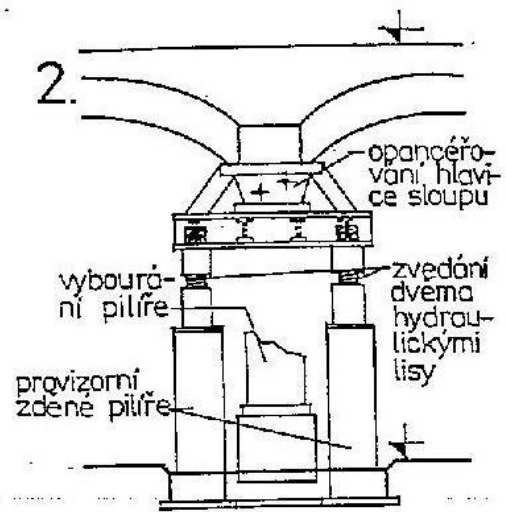


**Obrázek 4.92** Ocelová bandáž sloupu

# Výměna poškozeného pilíře



1. VYBETONOVÁNÍ ZÁKLADOVÉHO PRSTENCE; SEPnutí HLAVICE SLOUPU, ZAJIŠTĚNÍ SLOUPU
2. PŘENESENÍ ZATÍŽENÍ NA PROVIZORNÍ PODPŮRNOU KONSTRUKCI
3. VLOŽENÍ NOVÉHO (NAPŘ. OCEL. SLOUPU) NA NOVOU PATKU, OBEZDĚNÍ A ÚPRAVA SLOUPU

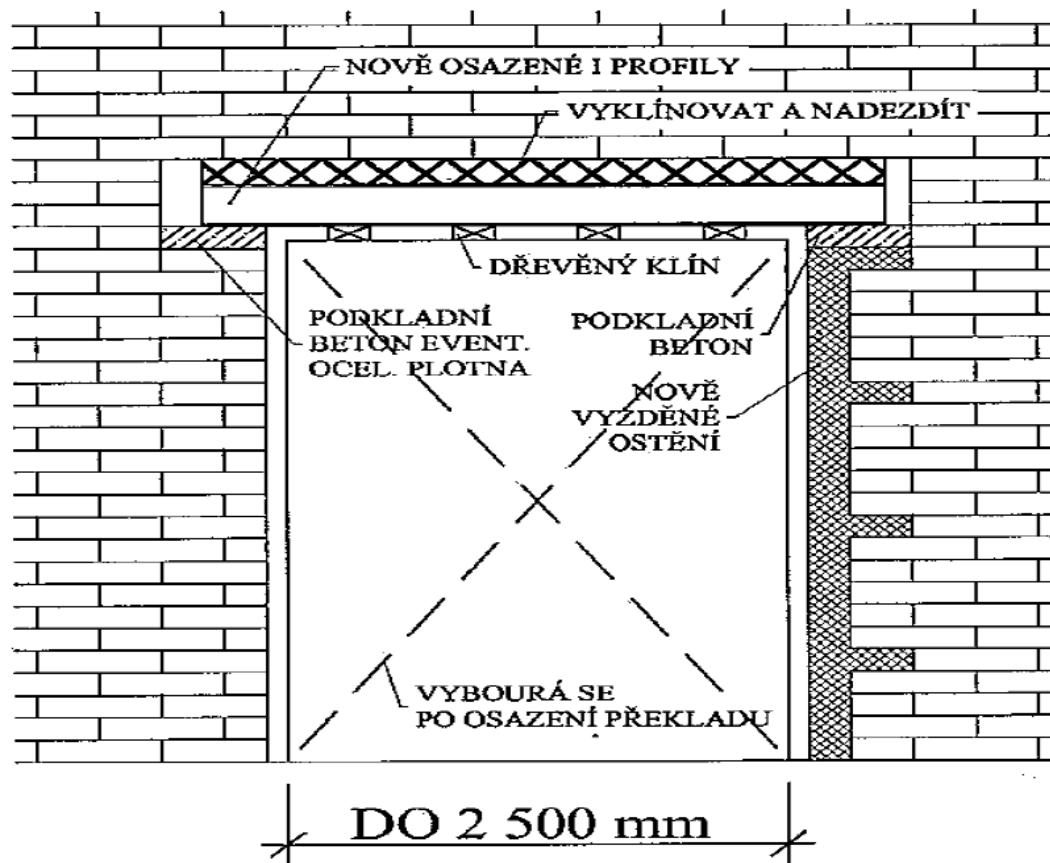


# Postup při výměně poškozeného pilíře

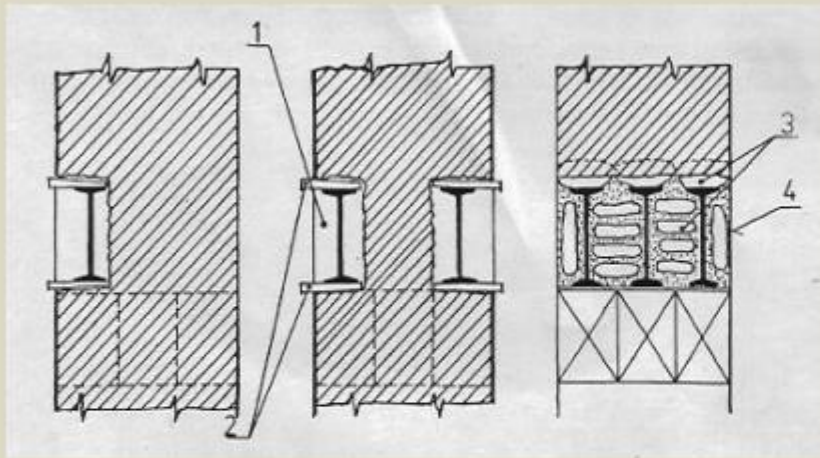


# Bourání nových otvorů v nosné zdi – šířka do 2,5 m

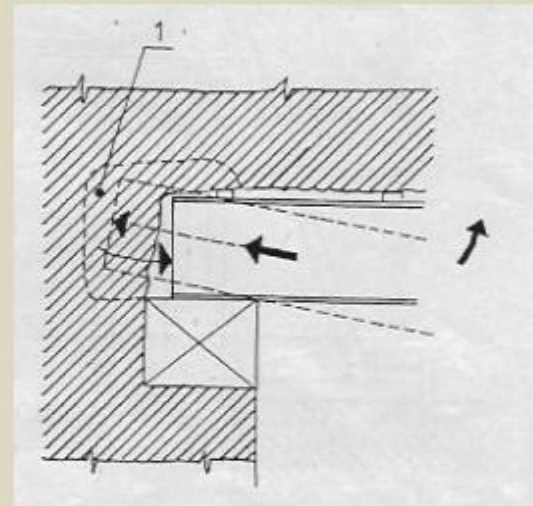
- Před bouráním obnažit zdivo a ověřit vazbu zdiva
- Zdivo nad otvorem většinou není nutno provizorně podepírat
- Z jedné strany zdiva osadit do drážky 1. část překlada
- Z druhé strany zdiva osadit do drážky 2. část překlada
- Pod hotovým překladem vybourat zdivo v rozsahu otvoru



# Vytvoření nového překladu

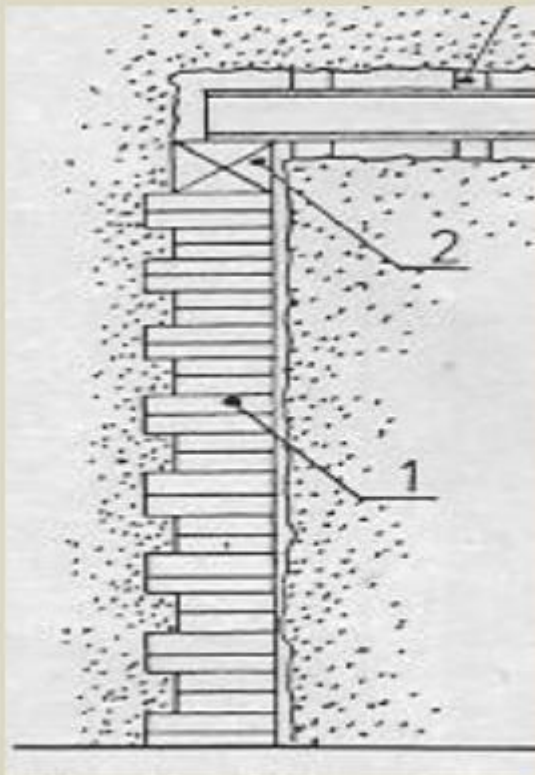


**1** – rýha, **2** – klíny, **3** – vyplnění prostoru mezi traverzami, **4** - pletivo



**1** – prodloužená kapsa k zasunutí traverzy

# Vytvoření nového ostění

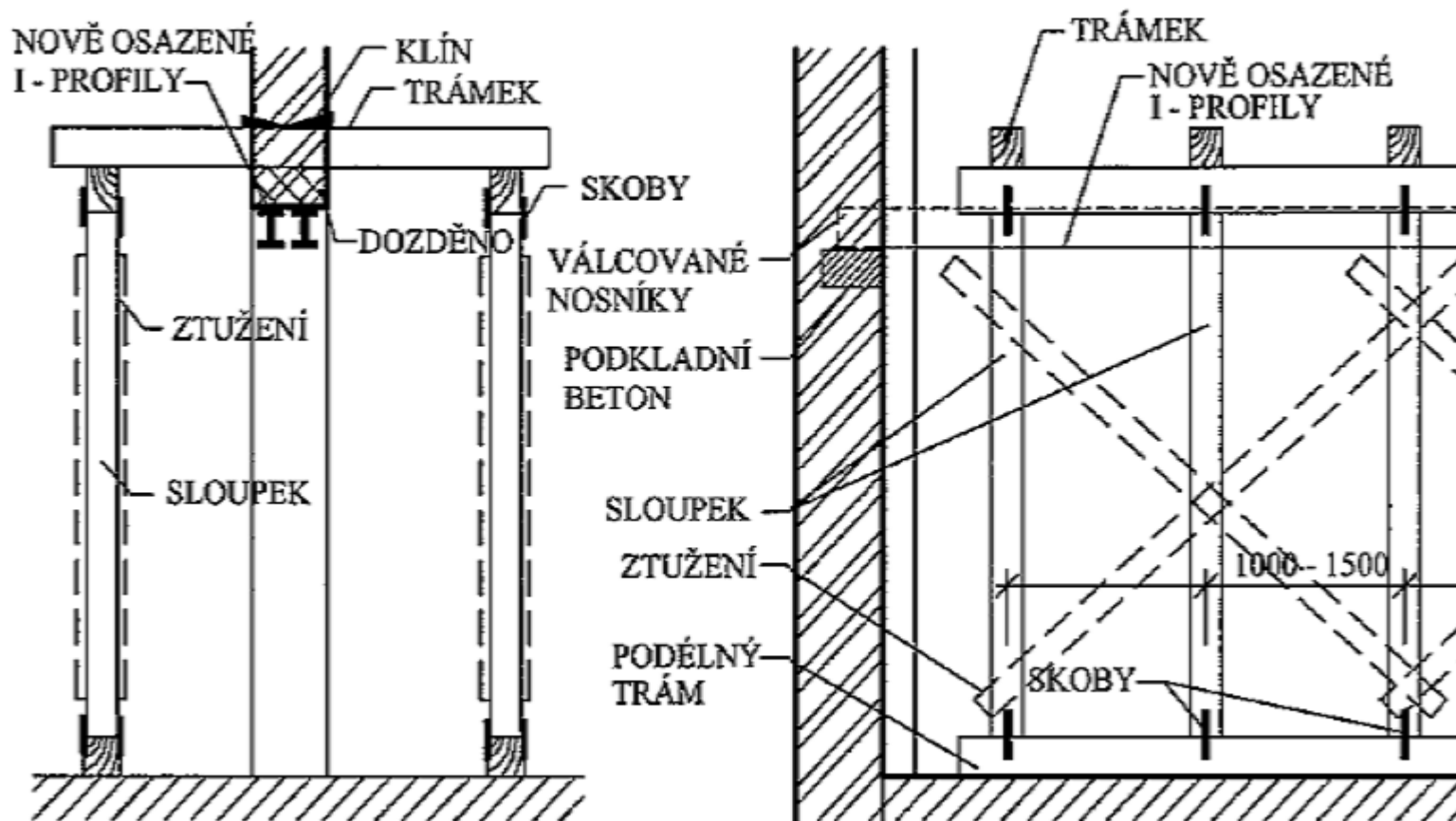


1 – vyzdění nového ostění, 2 – podkladní kvádřík,



# Bourání otvorů širších než 2,5 m

- Zdivo nad otvorem je nutné provizorně podepřít



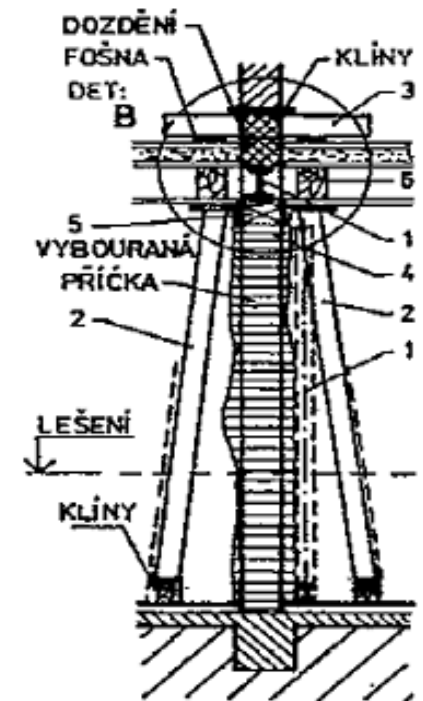
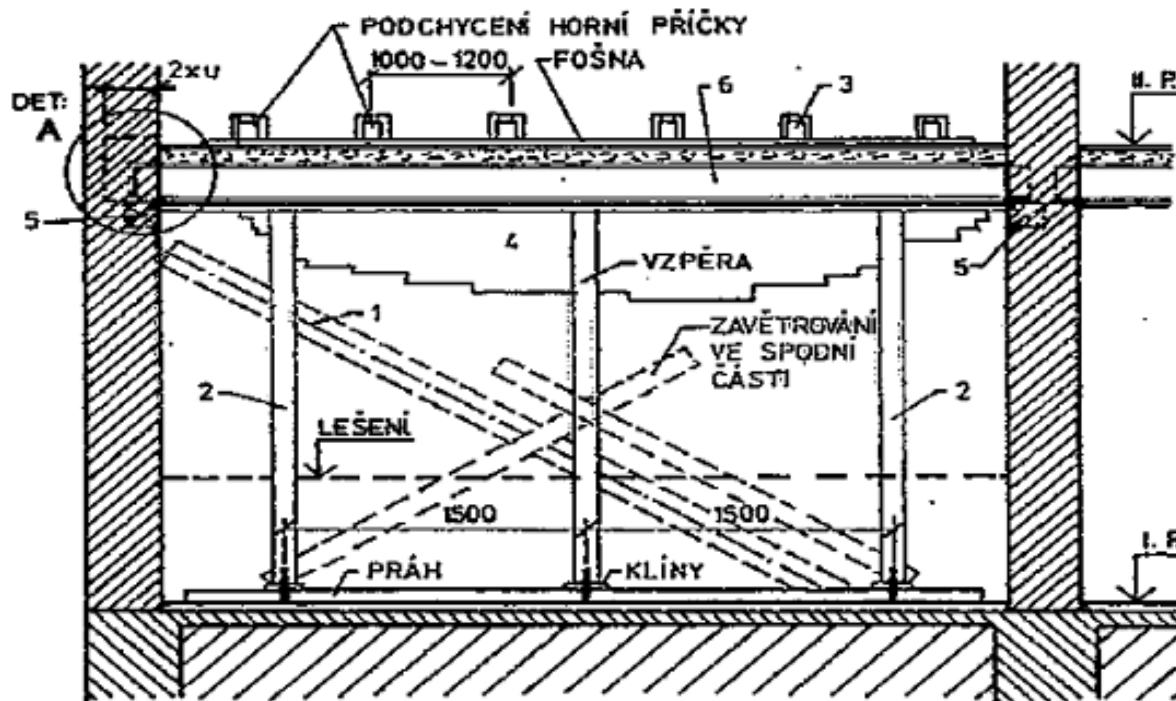
# Rušení stávajících otvorů

- Vždy zazdít na plnou tloušťku zdi
- Vyzdívku provést zdivem stejné kvality
- Vyzdívku zavázat do kapes vysekaných v ostění
- Vyzdívku dotáhnout až pod nadpraží a doklínovat



# Bourání nenosné příčky

- Ověřit, zda příčka neprobíhá přes dvě podlaží
- Průběžnou příčku je nutno podchytit
- I nenosná příčka může konstrukci ztužovat a po jejím vybourání mohou vzniknout trhliny v příčkách vyššího podlaží



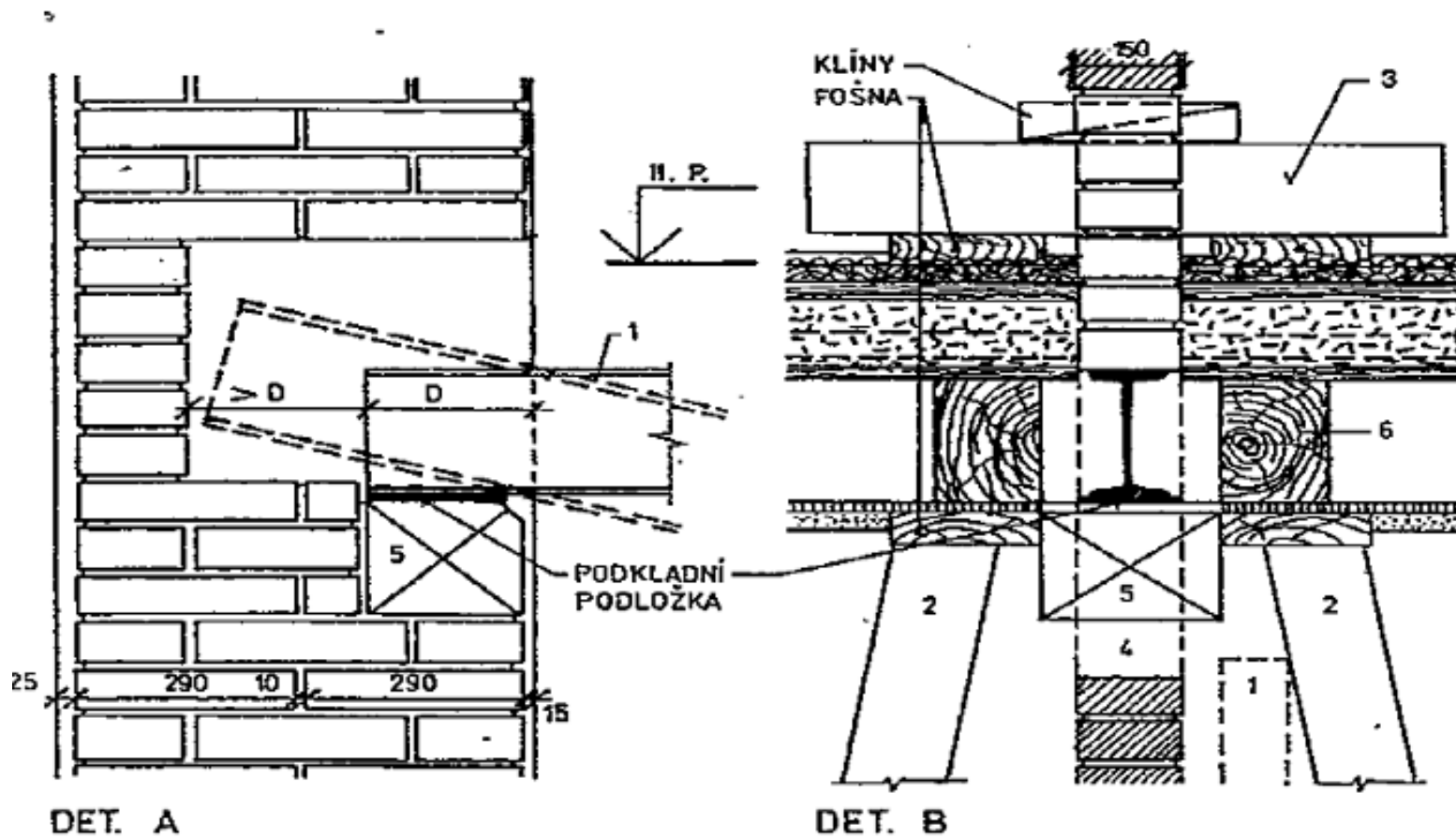
ŘEZ PODÉLNÝ

LEGENDA: 1- IČ. 22  
2- VZPĚRA

3- TRÁMKY  
4- POSTUPNĚ VYBOURÁVANÁ PŘÍČKA

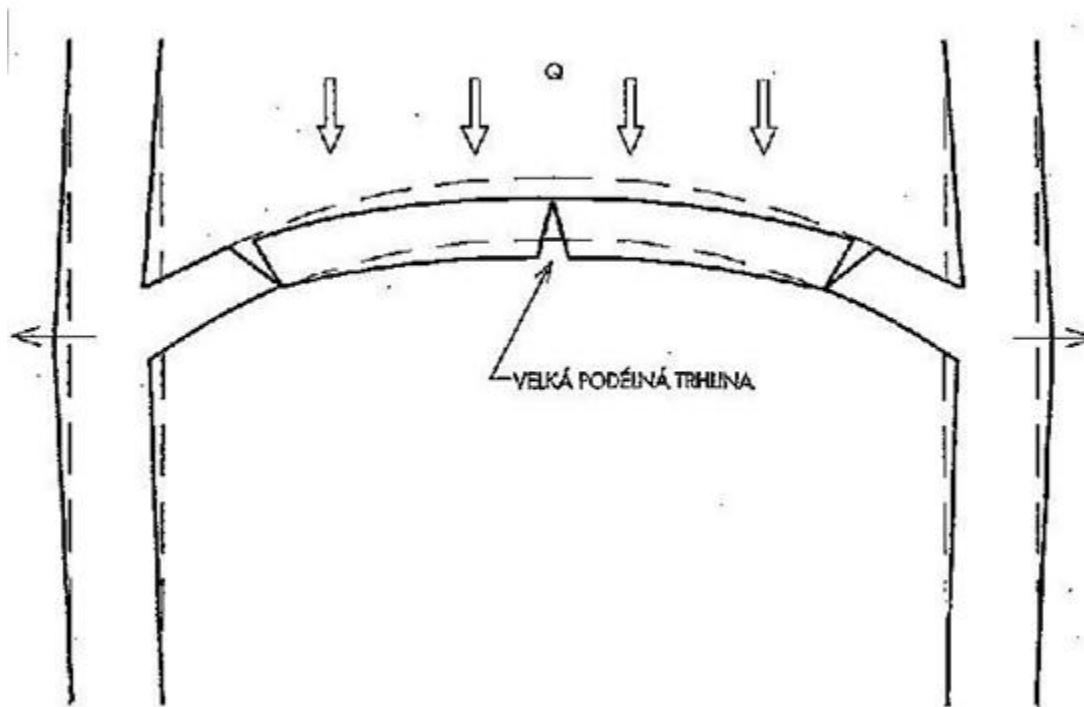
5- PODKLADNÍ KVADRÍK  
6- STROPNICE

# Detaily podchycení příčky



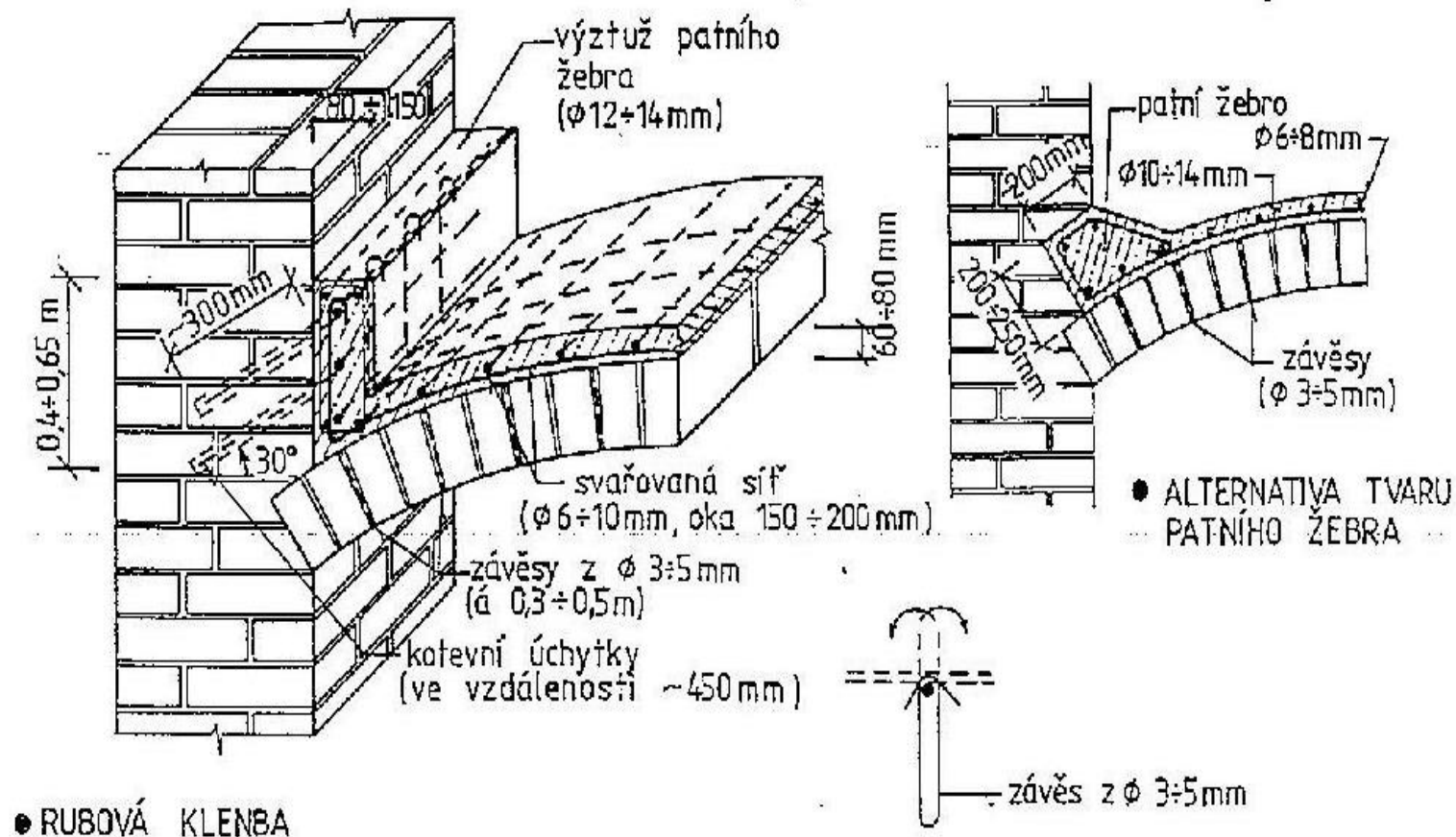
# Poruchy kleneb

- Porušení klenby rozestoupením opěrných zdí v důsledku nedostatečného zachycení klenbové síly

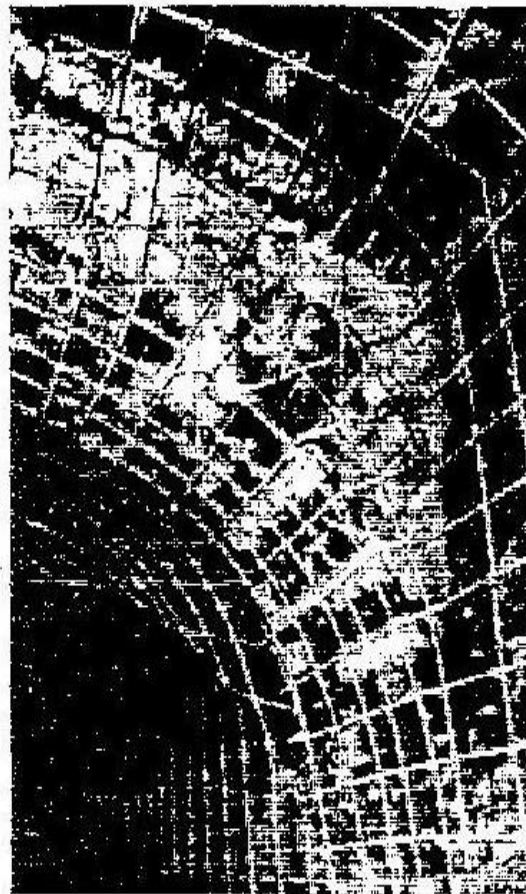
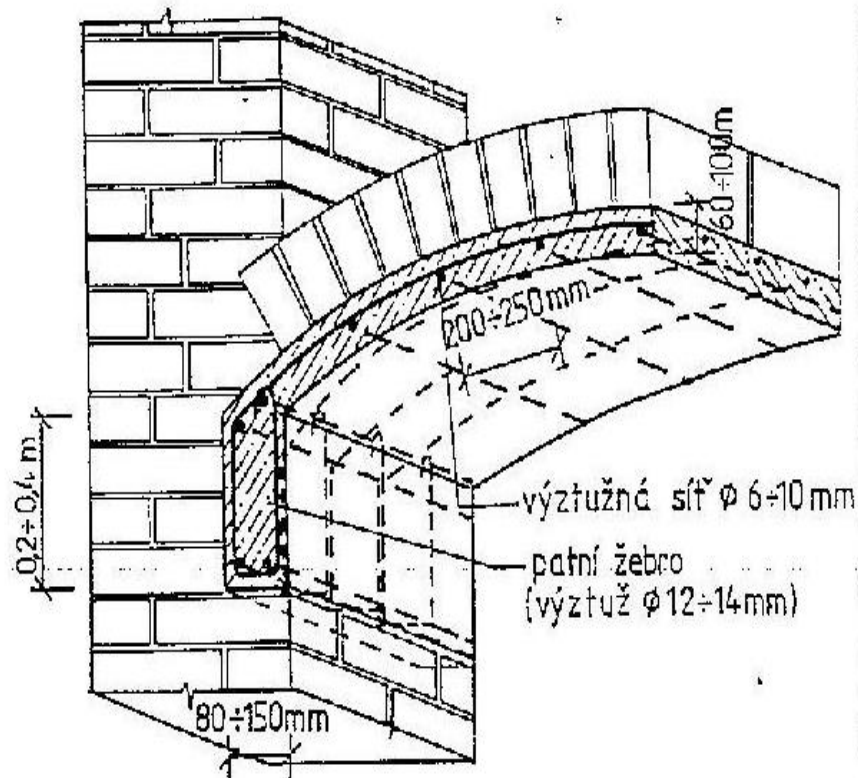


# Zesílení klenby železobetonovou skořepinou na rubu

- U památkově chráněných staveb nutno konzultovat s pracovníky památkové péče
- Pozor na riziko kondenzace vlhkosti v klenbě

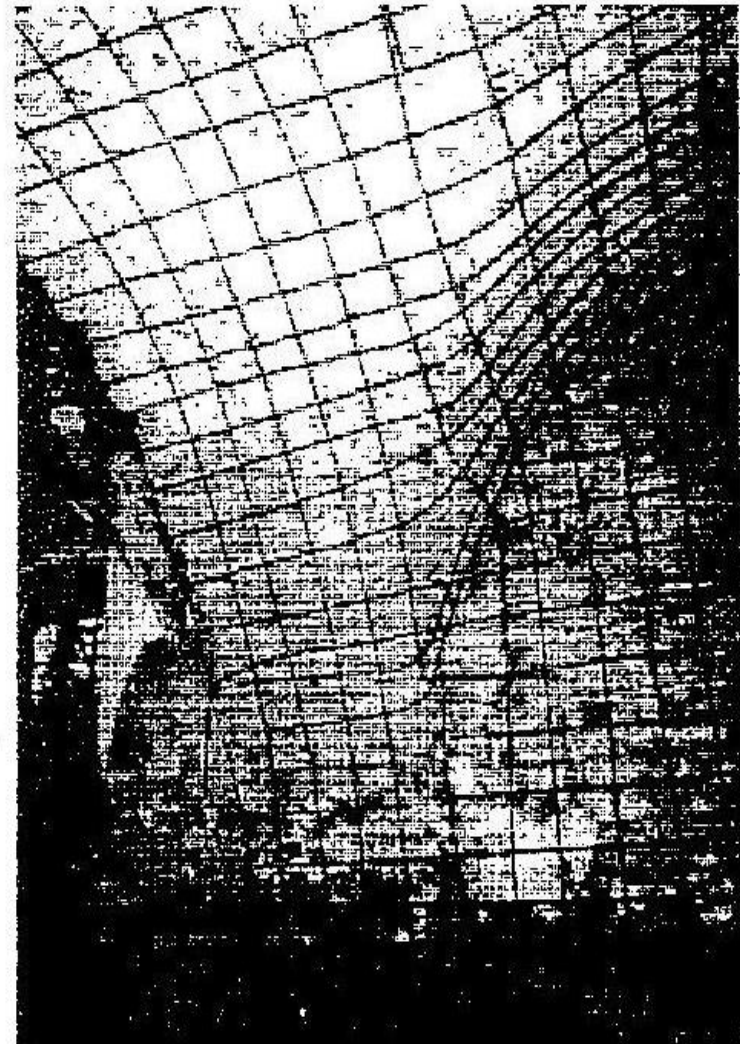


# Zesílení klenby železobetonovou skořepinou na líci klenby



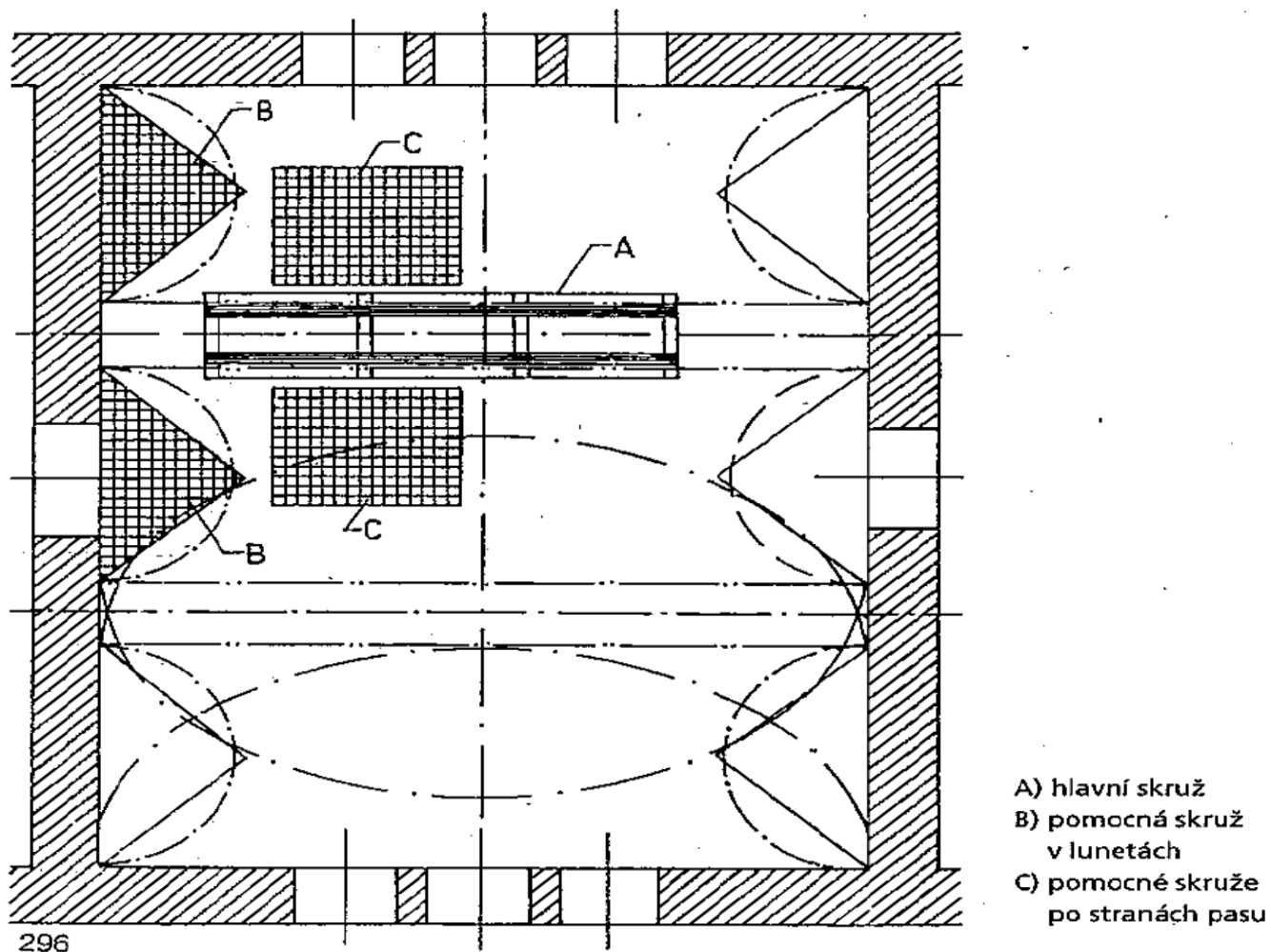
- LÍCNÍ KLENBA

# Výztuž betonářskou sítí na líci klenby



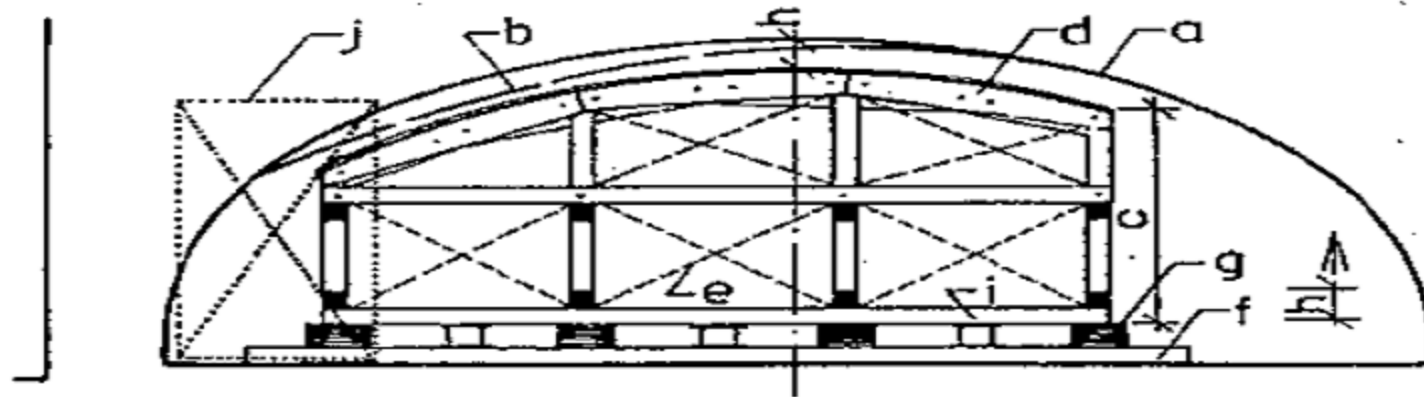


# Vyrovnání deformované klenby na skruži



**Obr. 1. Podskružení deformovaného klenebního pasu - půdorys**

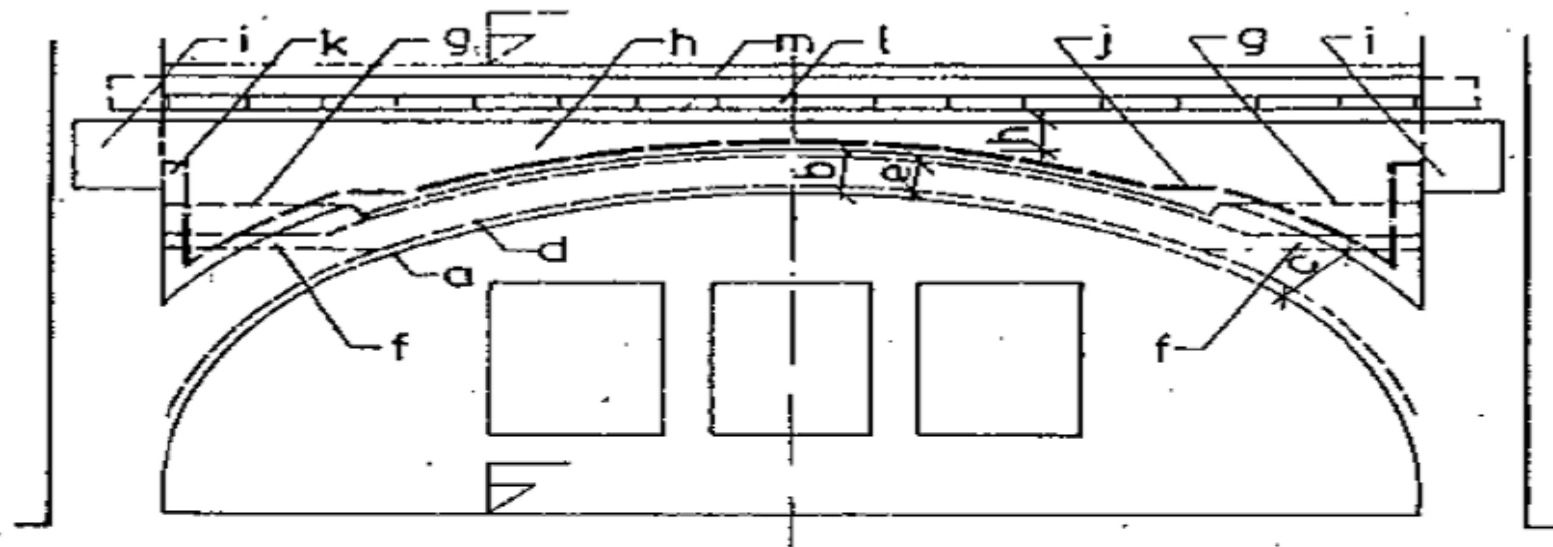
# Pohled na skruž



- a) původní klenební oblouk
- b) deformovaný klenební oblouk
- c) hlavní skruž „A“
- d) ramenáty s bedněním
- e) zavětrování konstrukce

- f) pevný podklad skruže
- g) zvyšující se podložení skruže
- h) výška zdvihu
- i) zvedáky
- j) pomocné skruže „B“ a „C“

# Řez klenebným pasem



- a) původní klenební oblouk
- b) tloušťka klenebního pasu ve vrchole
- c) zesílení patky
- d) spodní líc klenby mezi pasy
- e) tloušťka klenby mezi pasy
- f) klenba lunety
- g) původní úroveň nadezdívky
- h) žel. betonové žebro

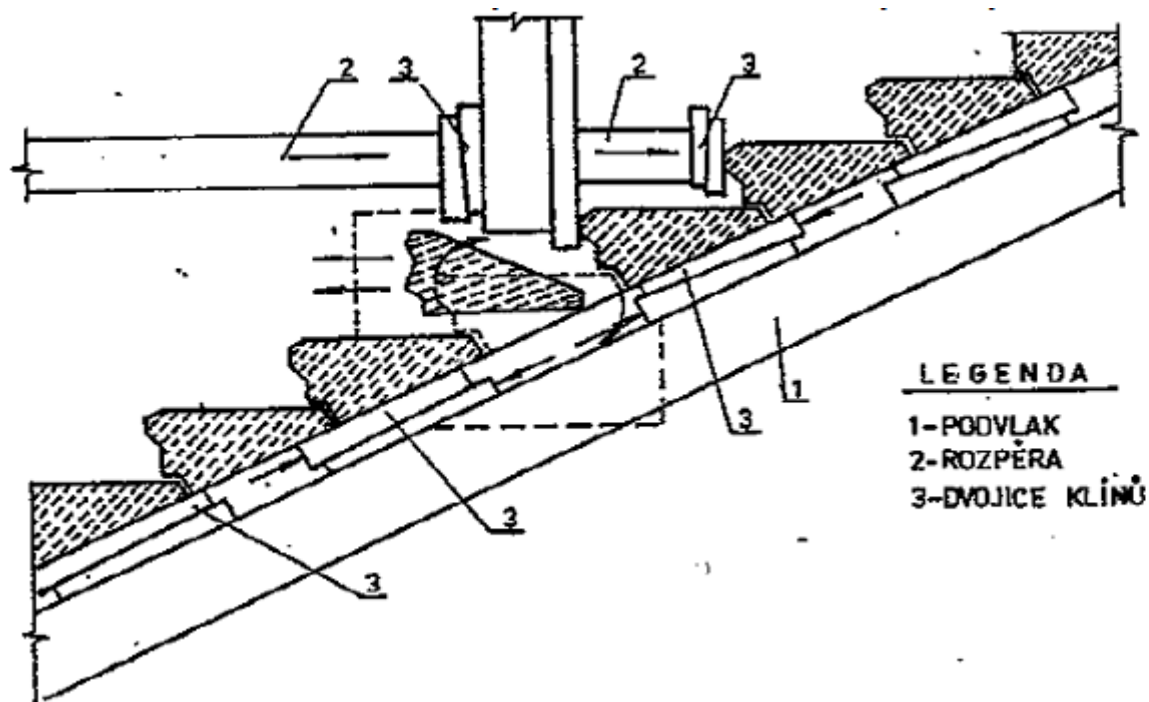
- i) uložení žel. betonového žebra
- j) rubové žebro
- k) obrubník rubové klenby
- l) nová stropní konstrukce
- m) volný prostor mezi horním lícem žebra a novým stropem

## Výsledek opravy klenby



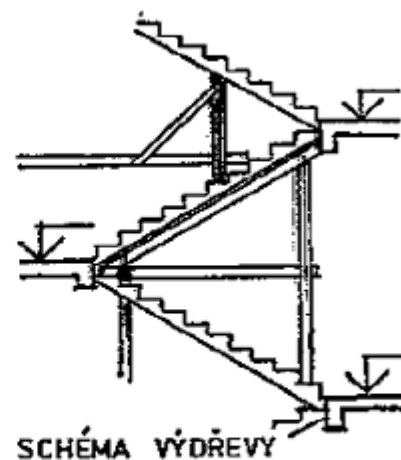
**Výstavní a koncertní síň po rekonstrukci - původně stáj z počátků 19. století.**

# Výměna prasklého kamenného stupně schodiště

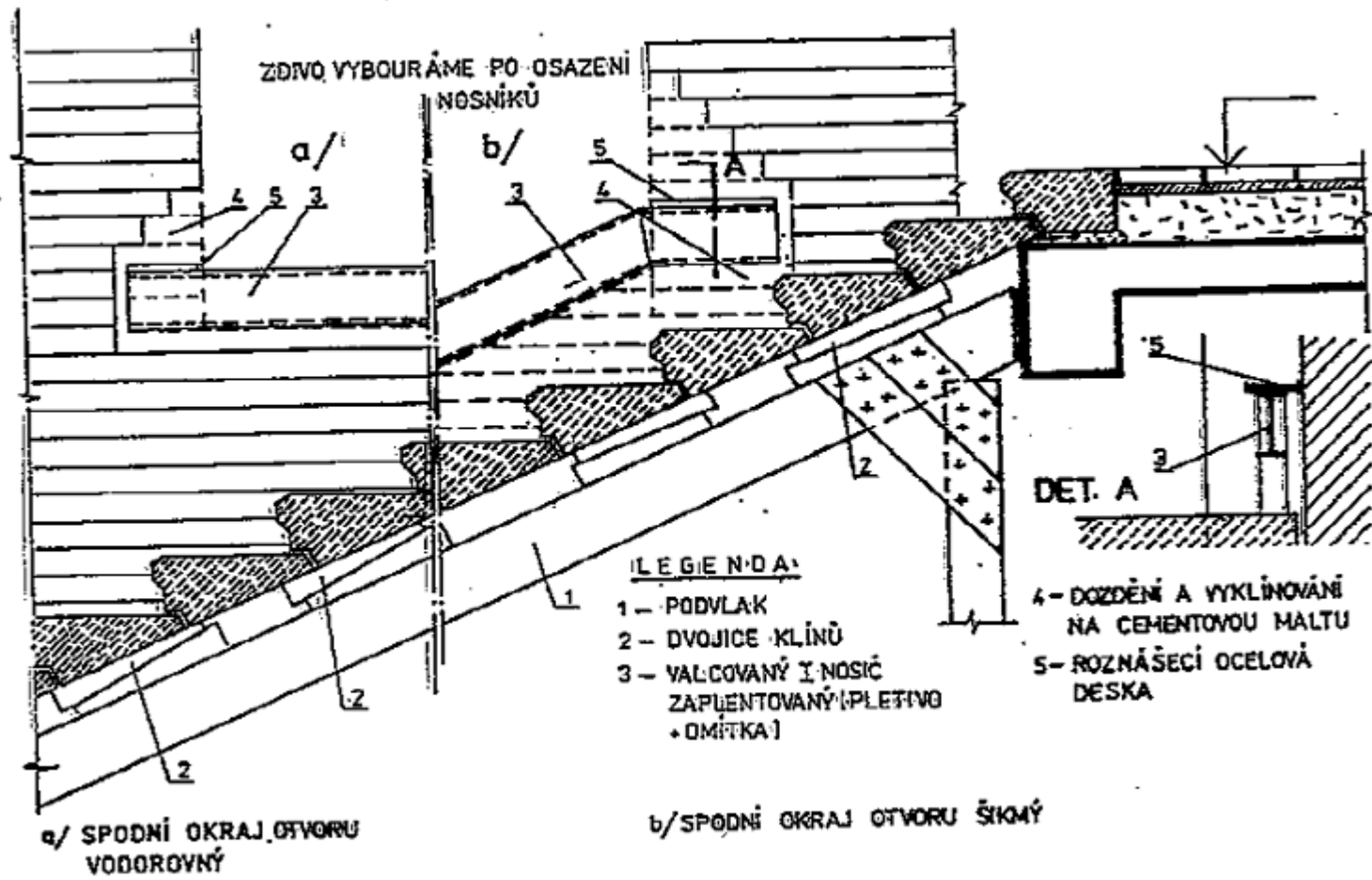


## LEGENDA

- 1-PODVLAK
- 2-ROZPĚRA
- 3-DVOJICE KLÍNŮ

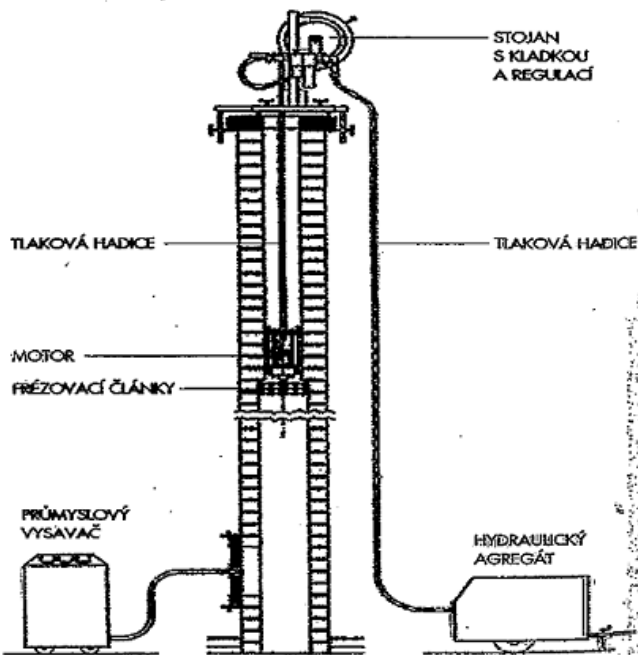


# Vybourání otvoru nízko nad vetknutými stupni schodiště

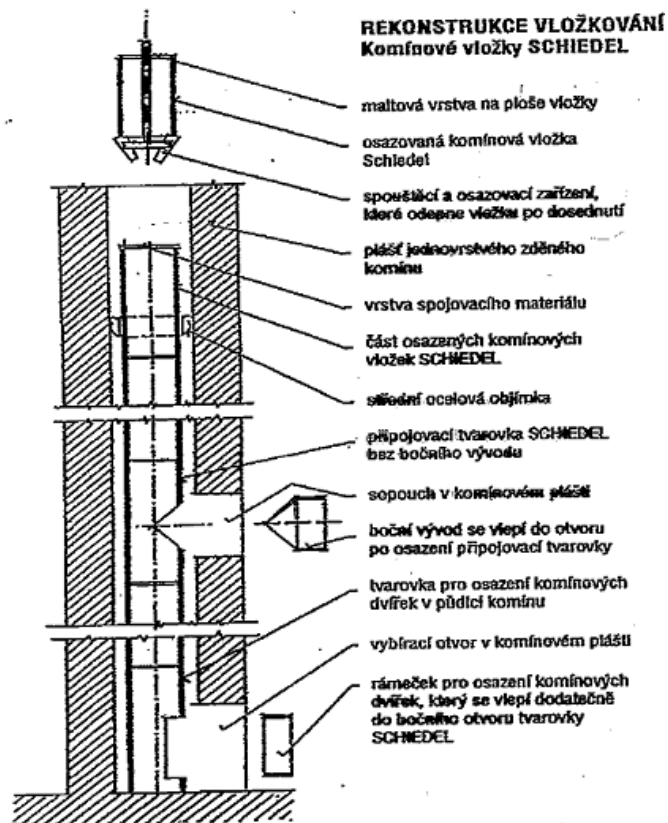


# Rekonstrukce komína

- Průduch na tuhá paliva nelze použít pro paliva plynná a kapalná - riziko kondenzace (nízká teplota komína)
- Průduch je nutno opatřit vložkou (keramika, nerez, hliník)
- Frézování průduchu

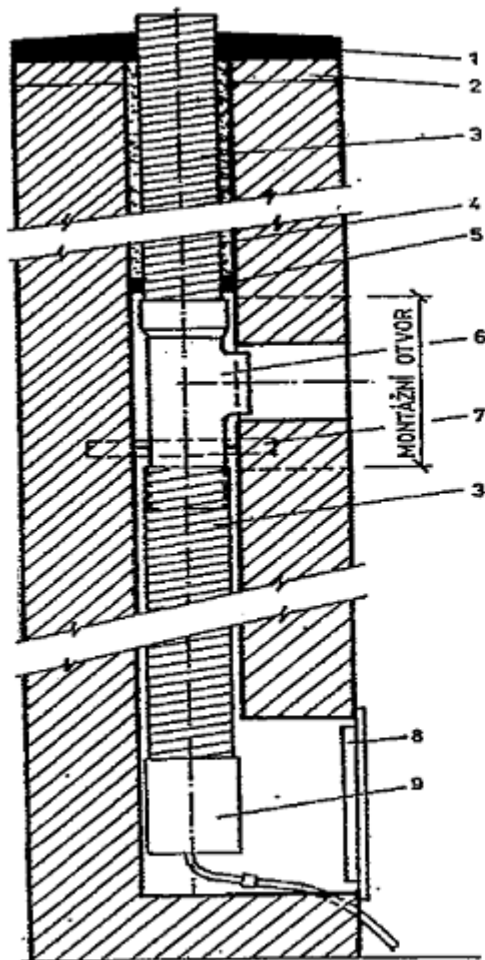


Obrázek 63: Schéma provádění frézování komínového průduchu



Obr. 238. Postup vložkování stávajícího komínového průduchu šamotovými vložkami systému Schiedel

# Detaily vyvložkovaného komínového průduchu



SVISLÝ ŘEZ KOMÍNEM

## LEGENDA:

- 1-NOVÁ KOMÍNOVÁ HLAVA
- 2-PŮVODNÍ KOMÍNOVÁ HLAVA
- 3-OHEBNÁ HLINIKOVÁ HADICE
- 4-IZOLACE EXPERLITEM
- 5-UCPÁVKA Z MINERÁLNÍ VLNĚ
- 6-UNIVERZÁLNÍ TVAROVKA Z AL
- 7-KOVOVÁ OBJÍMKA
- 8-KOMÍNOVÁ DVÍŘKA
- 9-KONDEZAČNÍ JÍMKA
- 10-SPOJKA HADICE Z PLECHU
- 11-ODVODŇOVACÍ POTRUBÍ

