

133PSBZ

Požární spolehlivost betonových a zděných konstrukcí

## Přednáška B10

ČVUT v Praze, Fakulta stavební  
katedra betonových a zděných konstrukcí

# Montované konstrukce

## Obsah:

- Návrh montovaných konstrukcí
- Zvláštnosti návrhu
- Spoje montovaných konstrukcí
- Montované skelety
- Montované stropní konstrukce

# Návrh montovaných konstrukcí

## Výhody montovaných konstrukcí

- 1) Výroba prefabrikátů - výrobní → mechanizace, automatizace výroby, kontrola kvality
- 2) Hospodárnější průřezy → opakovatelnost forem, zmenšení hmotnosti
- 3) Zmenšení pracnosti na stavbě, zrychlení výstavby, úspora bednění

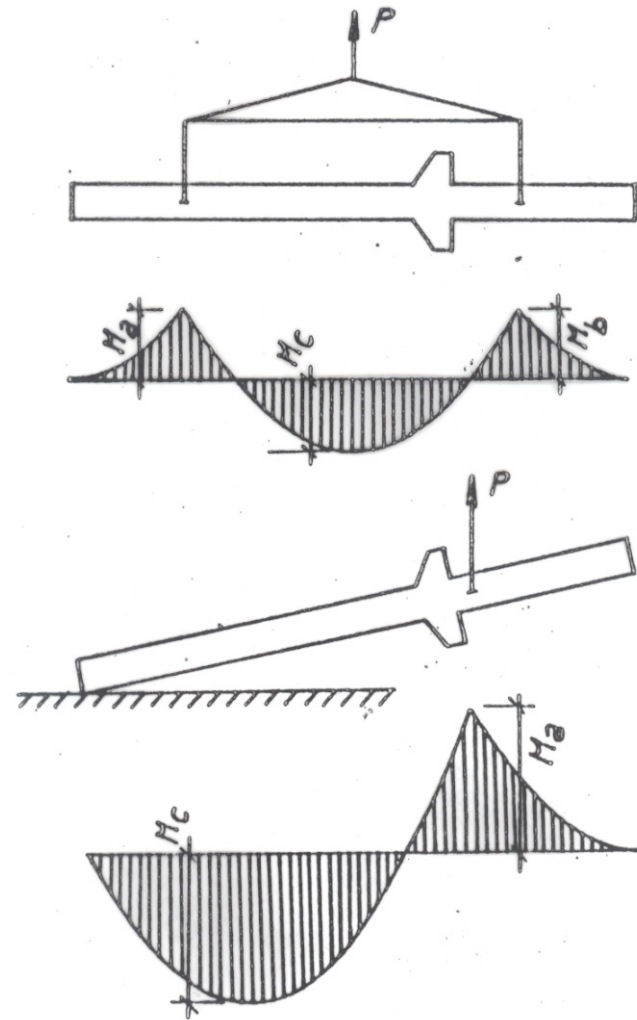
## Nevýhody montovaných konstrukcí

- 1) Zříkáme se monolitičnosti konstrukce
- 2) Užití jednodušších nosných systémů
- 3) Nevhodné pro složité stavby s malou opakovatelností dílců

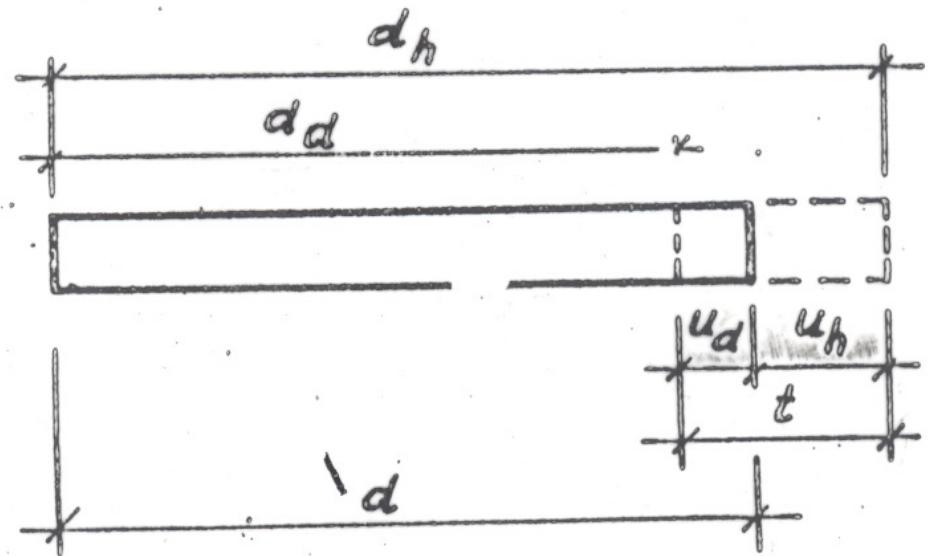
## Zvláštnosti návrhu

- 1) Uvažovat stádia: výroba, doprava, montáž, konečné působení
- 2) Návrh úchytů pro dopravu a montáž prefabrikátů, skladebné a výrobní rozměry dílců
- 3) Návrh styků - spojů prefabrikátů
- 4) Uvažování statického působení v průběhu výstavby - spojování prefabrikátů

# Zvláštnosti návrhu

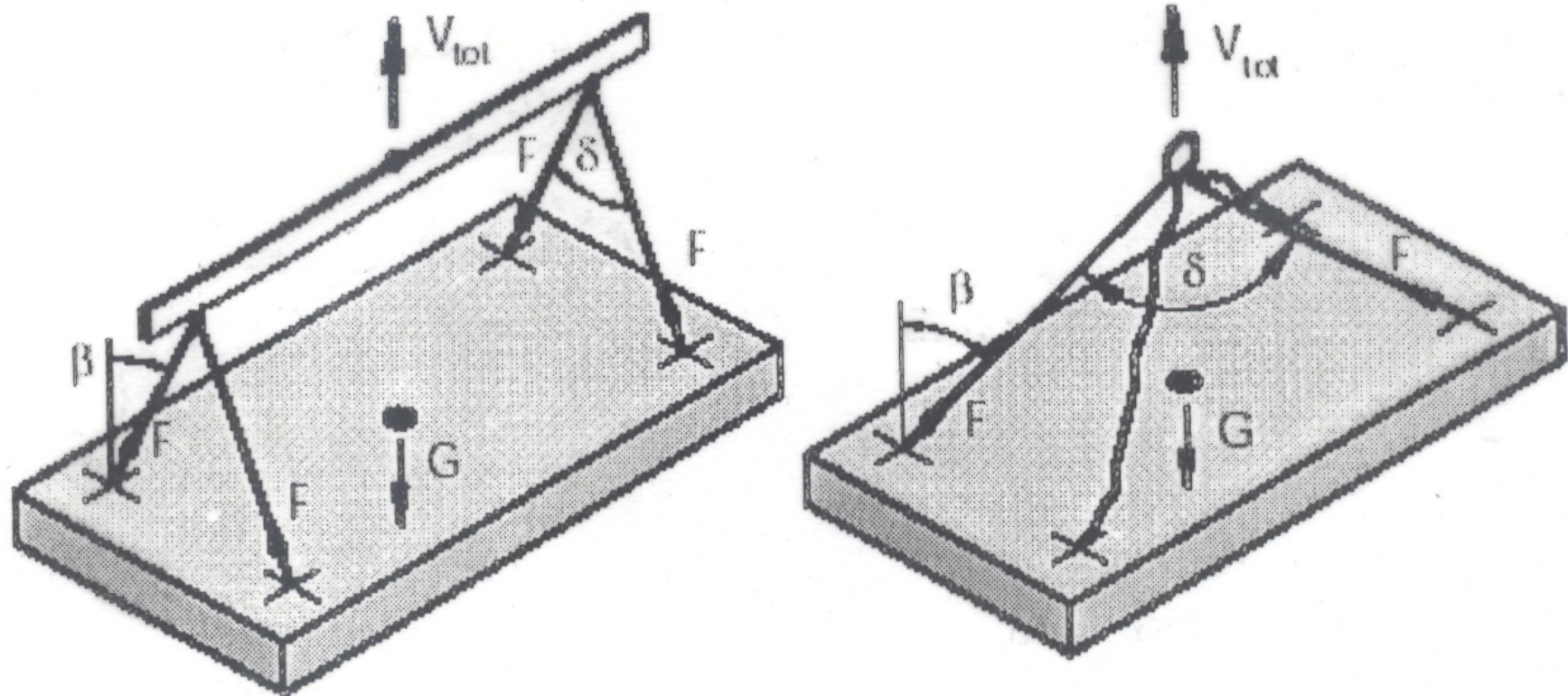


## Skladebné a výrobní rozměry prefabrikátů



Zvedání z formy, doprava na skládku, montáž

# Manipulační úchyty



*Příklad staticky určitého a neurčitého systému – ve druhém případě je třeba úchyty navrhnout tak, aby dva přenesly celé zatížení*

# Manipulační úchyty

1) V okamžiku uvolňování dílce z formy nebo podložky

$$N_d = 1,3 \frac{\gamma_{fg}}{n \cos \alpha} (F_n + F_{adh,n}) \quad [kN]$$

2) Při dalších manipulacích

$$N_d = \frac{\gamma_{man} \gamma_{fg}}{n \cos \alpha} F_n \quad [kN]$$

$N_d$  ... manipulační síla [kN]

$F_n$  ... tíha dílce [kN]

$F_{adh,n}$  ... síla přilnavosti [2,0 kN/m<sup>2</sup>]

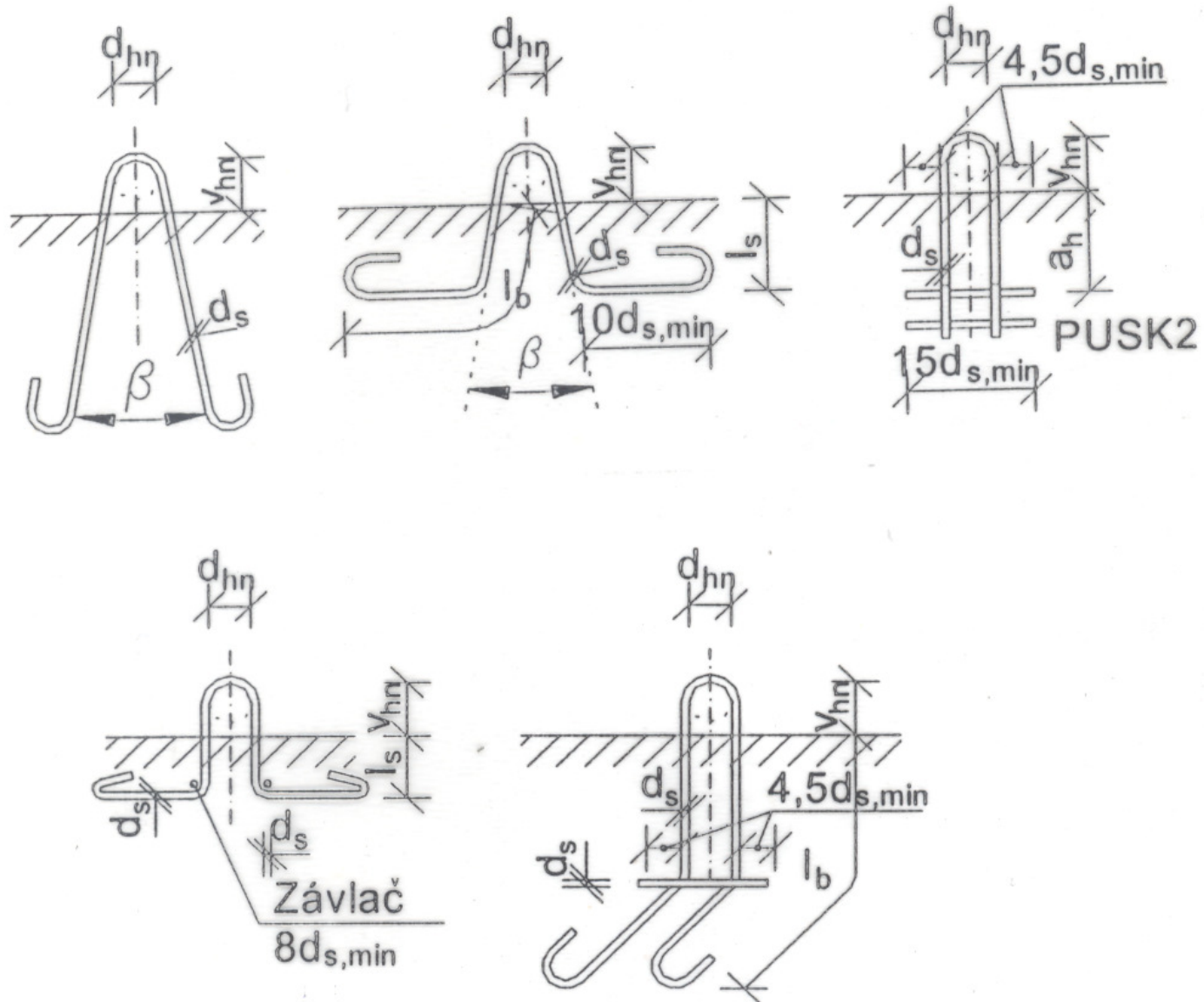
$n$  ... počet nosných úchytů

$\alpha$  ... úhel sevřený směrem manipulační síly a směrem síly  $F_n$

$\gamma_{fg}$  ... dynamický součinitel

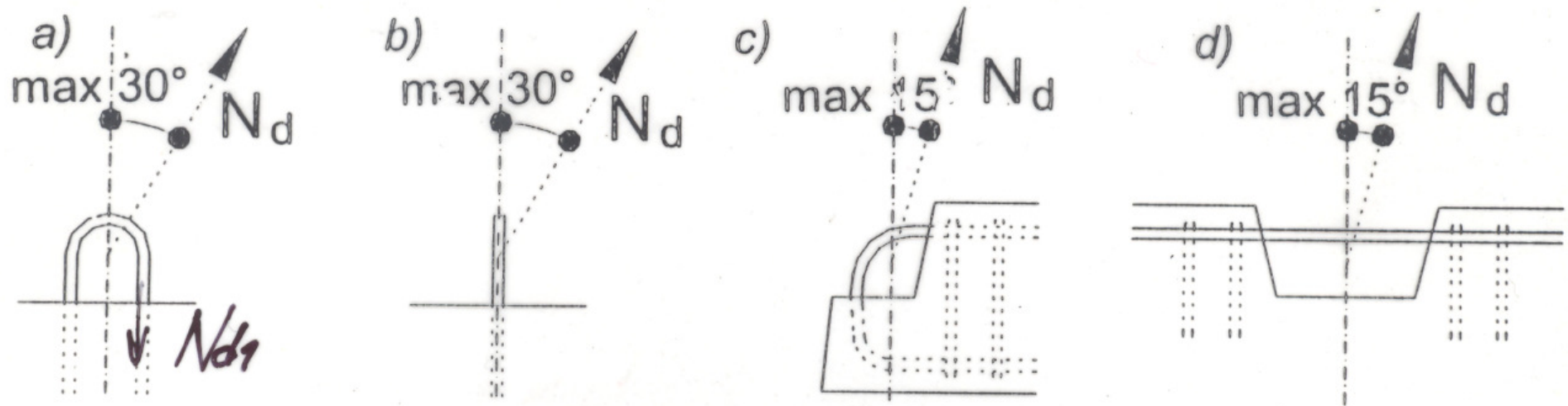
$\gamma_{man}$  ... součinitel podmínek působení (u dílců s opakovaným použitím 1,3 jinak 1,0)

# Manipulační úchyty





# Manipulační úchyty



*Namáhání úchytných ok a),b) tahové; c),d) smykové*

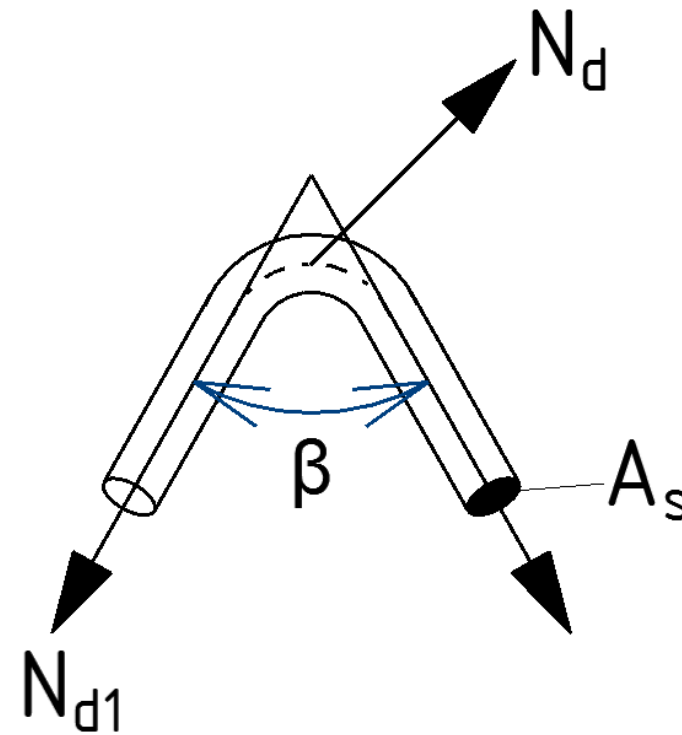
# Manipulační úchyty

## Oka namáhaná na tah

$$N_{d1} = 0,6 \frac{N_d}{\cos(0,5\beta + 30^\circ)}$$

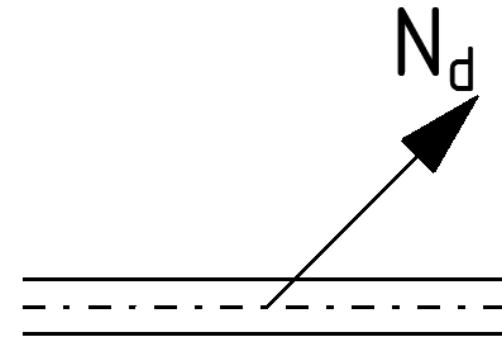
$$N_d \leq \kappa A_s f_{yd}$$

$$\kappa = 0,05 d_s + 0,3$$

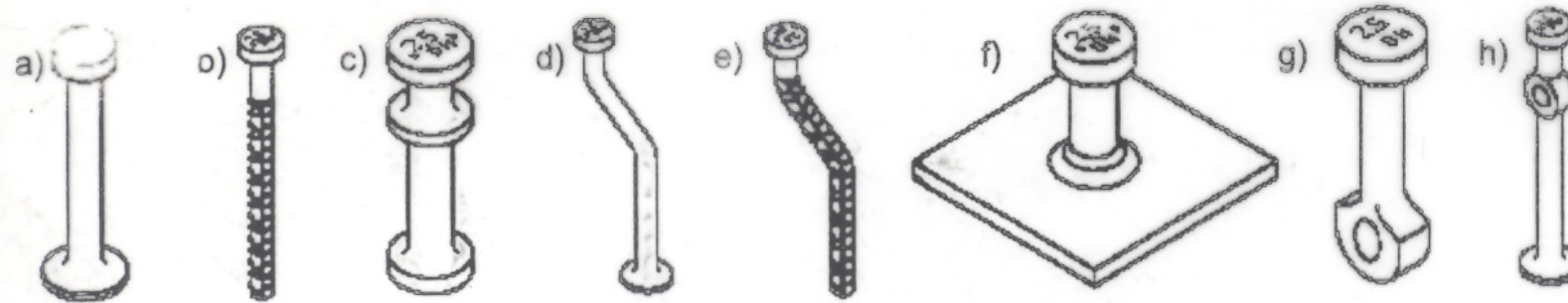


## Oka namáhaná na stříh

$$N_{d1} = N_d$$

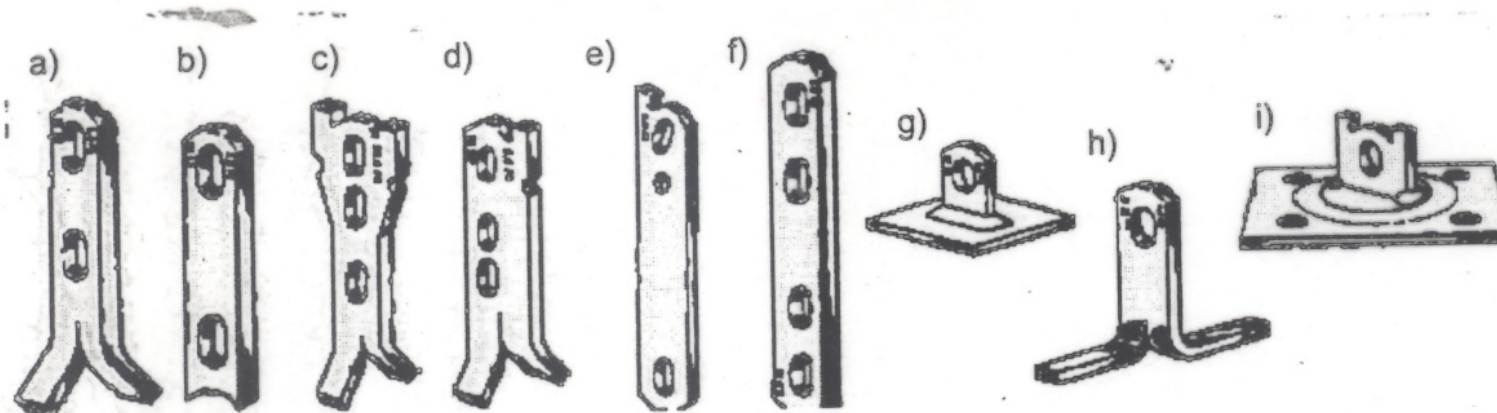


# Transportní úchyty



Transportní úchyty s kulovou hlavou

a) Univerzální; b) Prutový ze žebírkové oceli; c) Zásobníkový; d) Tvarovaný; e) Tvarovaný ze žebírkové oceli; f) S navařenou patní deskou; g) S okem; h) Standardní s okem

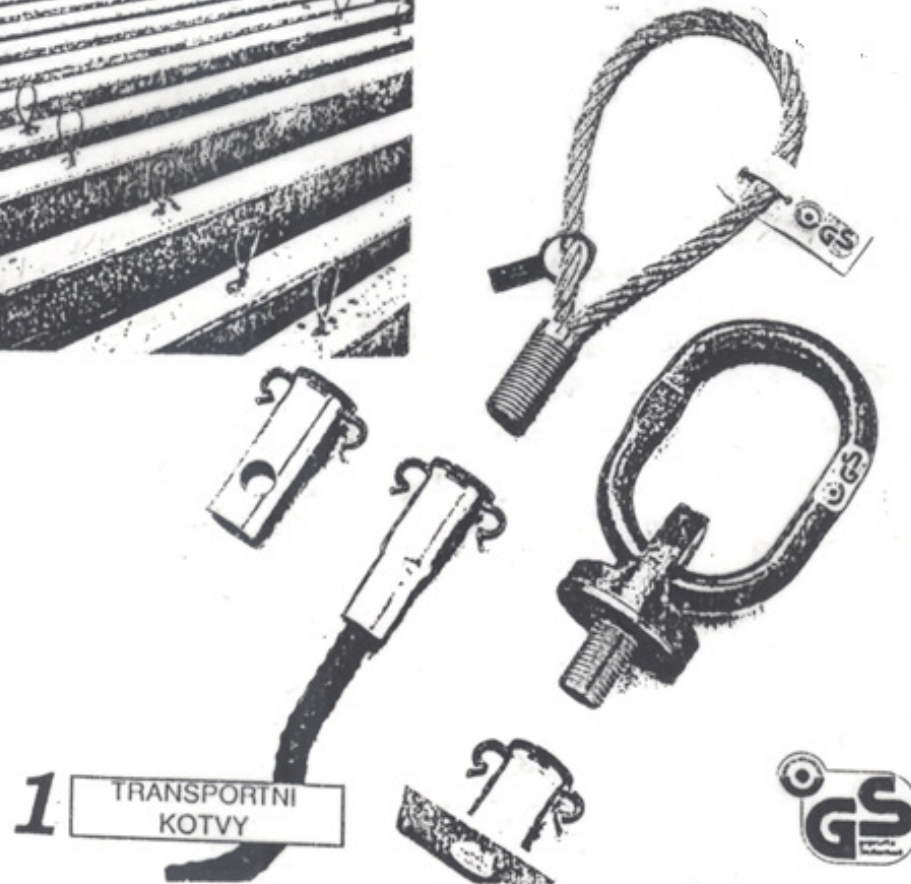


Transportní úchyty plošné

a) Univerzální; b) S dvěma otvory; c), d) Přímý; e) Pro sendvičové panely; f) Dvouhlavý pro sloupce, g) S navařenou deskou; h) S patní rovinou; i) Garážový

# Transportní úchyty

SYSTÉMY SE ZÁVITOVÝMI PRVKY



# Spoje montovaných konstrukcí

## Třeba se zabývat:

- a) rozvržením spojů - rozčlenění konstrukce
- b) statickým působením spojů

## Rozvrhování spojů:

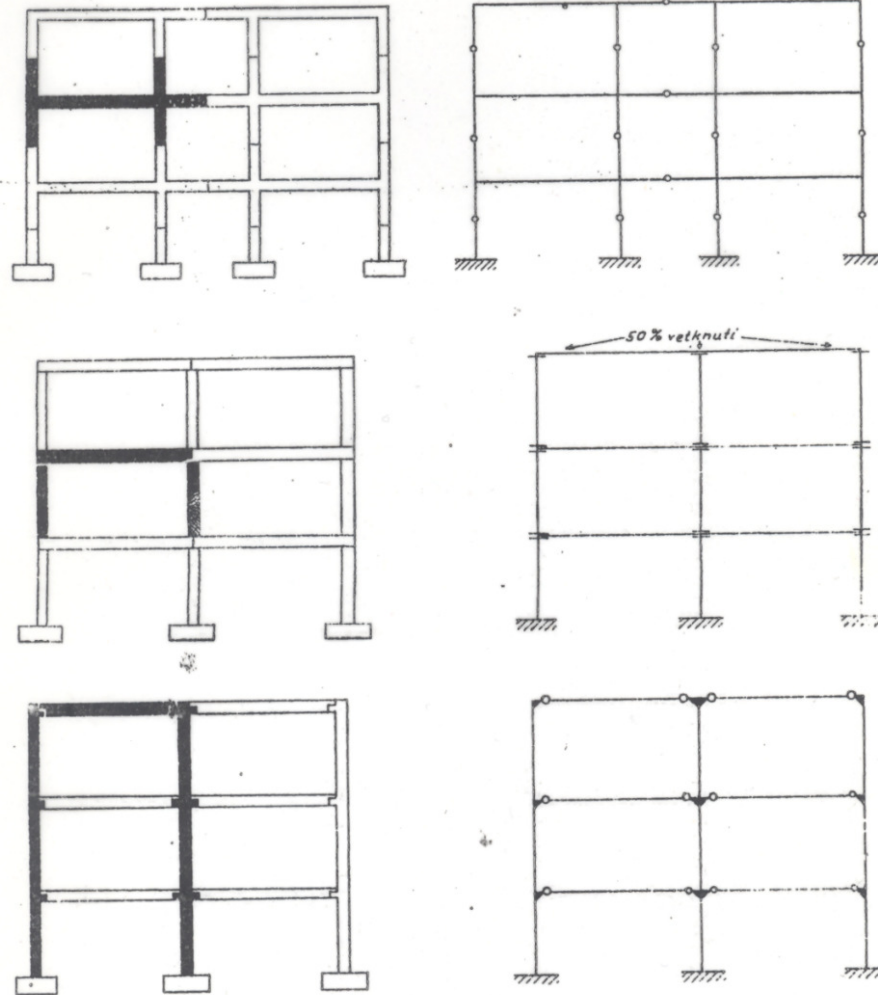
- pokud možno do míst, kde lze síly snadno přenášet

## Problémy:

- inflexní body ohybové čáry → složité tvary dílců, pamatovat na menší počet styků
- koncové průřezy přímých prvků → jednoduché tvary dílců, složitější spoje

# Spoje montovaných konstrukcí

Volba statického systému – poloha styků, tvary dílců



# Spoje montovaných konstrukcí

## Podle způsobu provádění:

- mokré styky
- suché styky
- kombinované styky

## Podle silových účinků přenášených styky:

### a) styky se statickou funkcí

- kloub - přenáší převážně normálové a posouvající síly
- vetknutí, částečné vetknutí - přenáší ohybové momenty, normálové a posouvající síly

### b) styky bez významné statické funkce

- nepřenášejí podstatnější síly

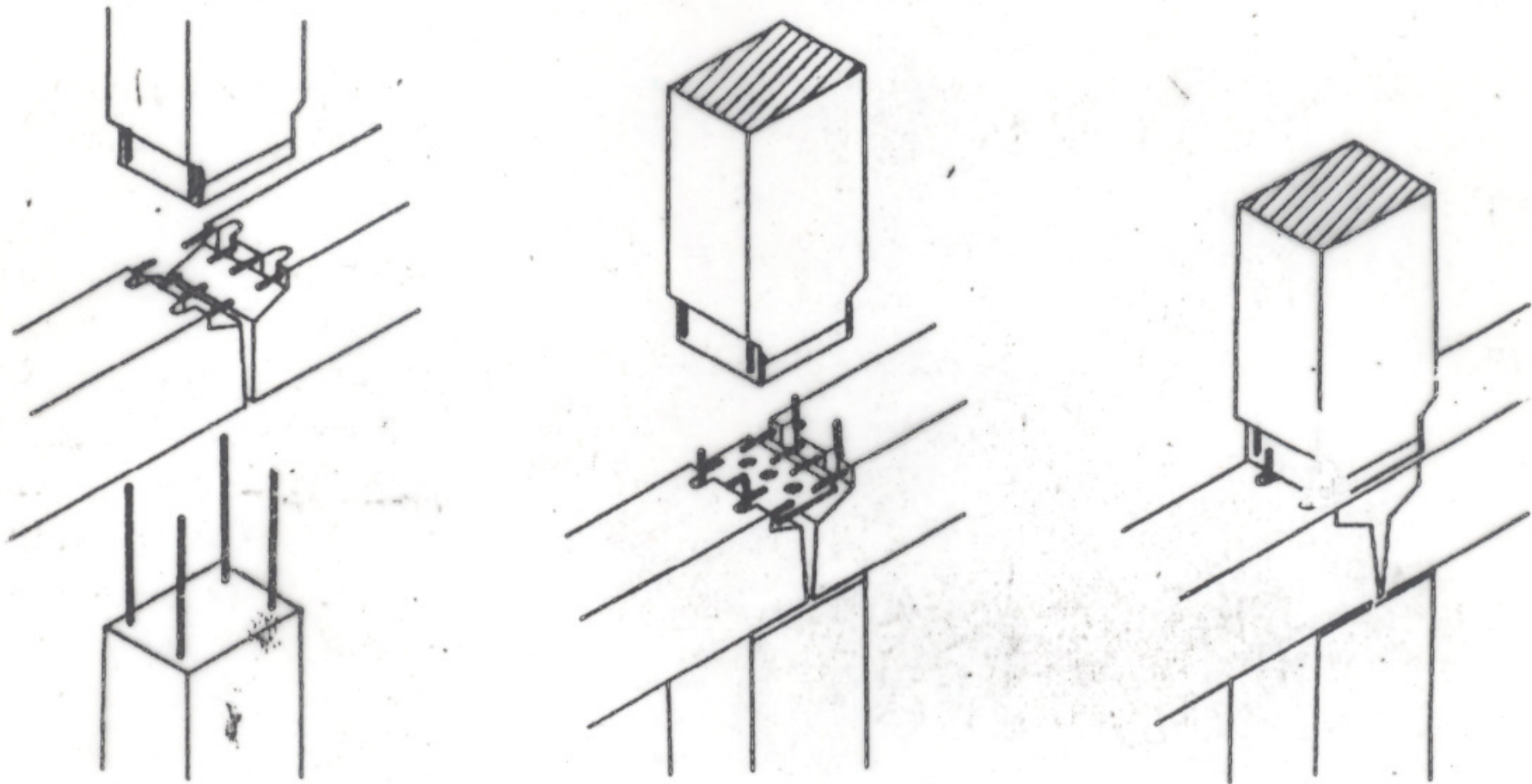
# Spoje montovaných konstrukcí

## Podle způsobu spojení dílců:

- styky těsné - přibetonováním
- suché - pouhým přitlačením → rovnost ploch
- styky vyplněné - spára vyplněná betonem
  - tloušťka spáry max. dvojnásobek menší tloušťky dílců, min. dvojnásobek zrna kameniva
- styky lepené - kontaktní slepení



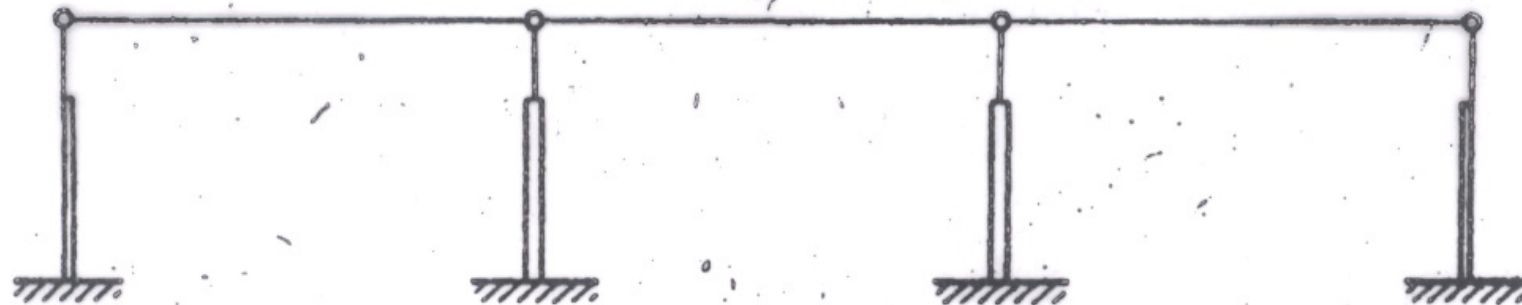
# Spoje montovaných konstrukcí



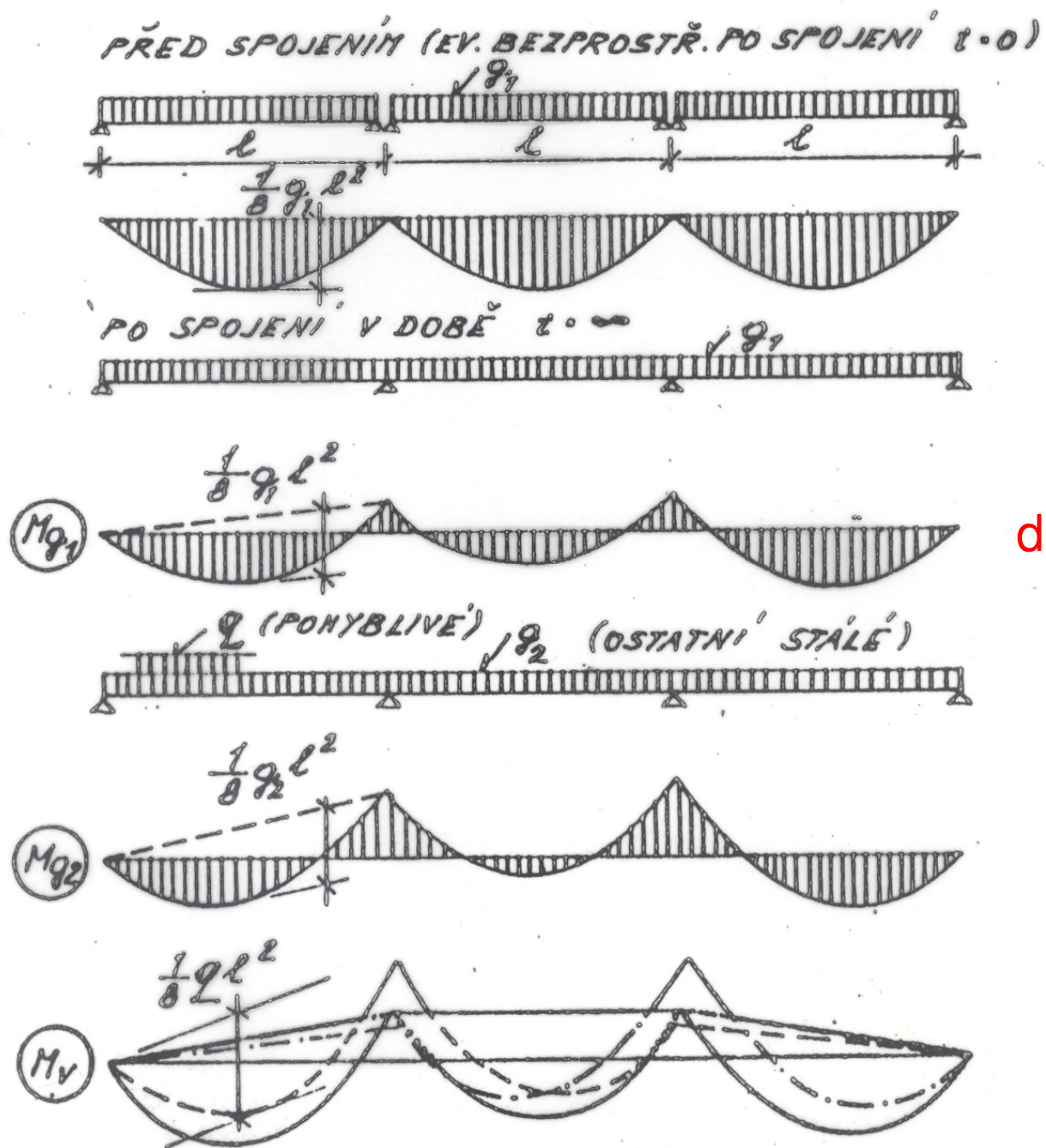
## Navlékaný styčník - systém „Čapek“

## Problémy výpočtového modelu montované konstrukce

- 1) volba vhodného konstrukčního systému - jednoduchost montáže
- 2) rozčlenění nosné konstrukce - dílce, spoje
- 3) optimální vylehčení a tvary dílců



# Přesun ohybových momentů v montovaném spojitém nosníku



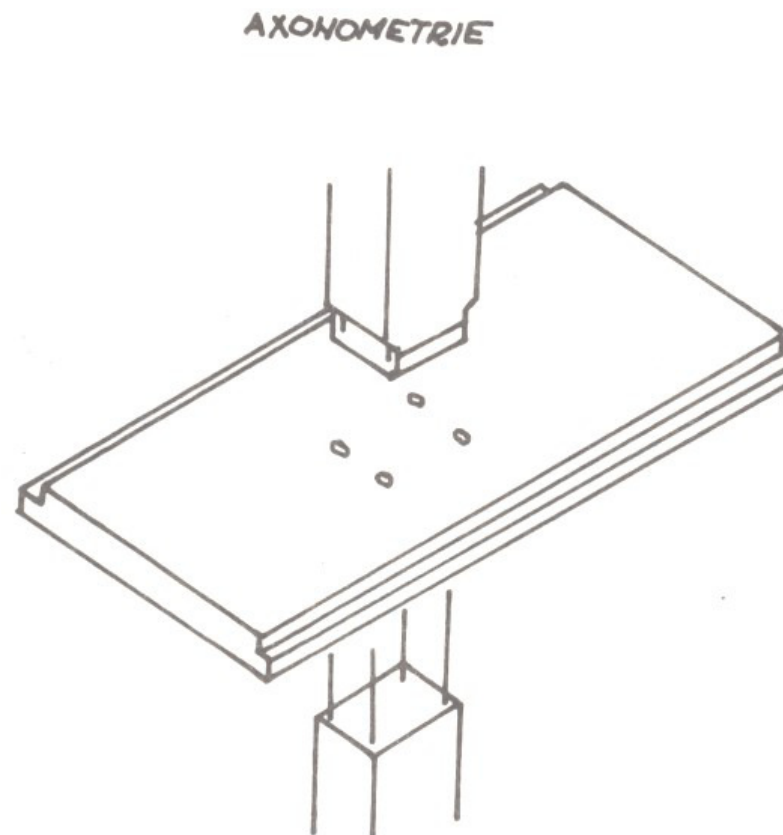
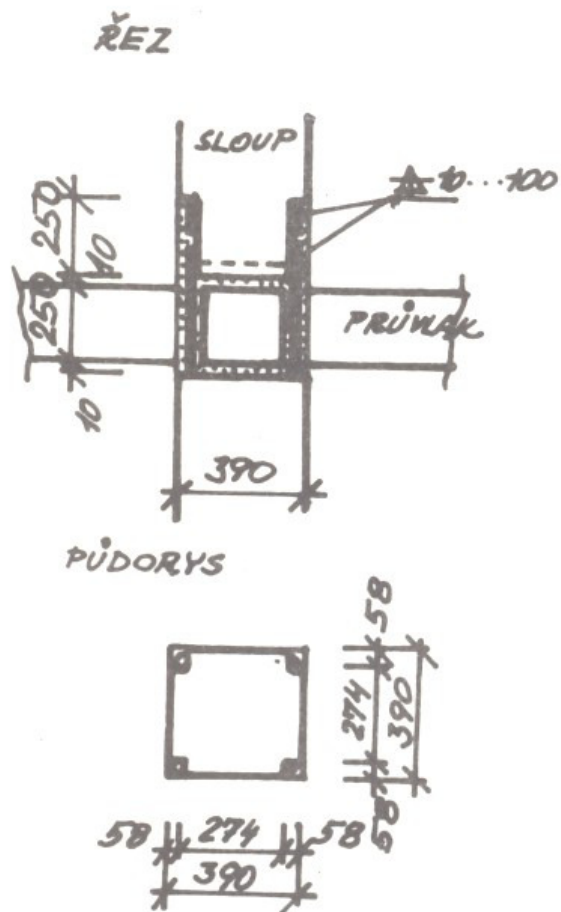
dotvarování betonu

## Montované skelety

- Lehký skelet - užité zátížení 200 až 400 kN/m<sup>2</sup>
- Střední skelet - užité zátížení 400 až 700 kN/m<sup>2</sup>
- Těžký skelet - užité zátížení 700 až 1500 kN/m<sup>2</sup>

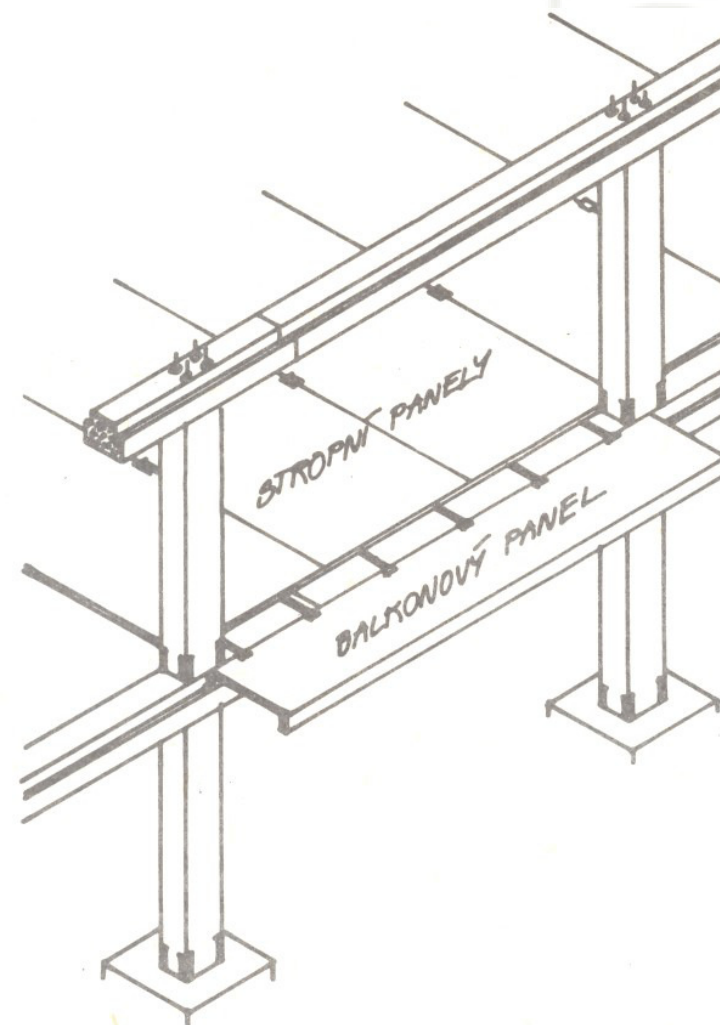
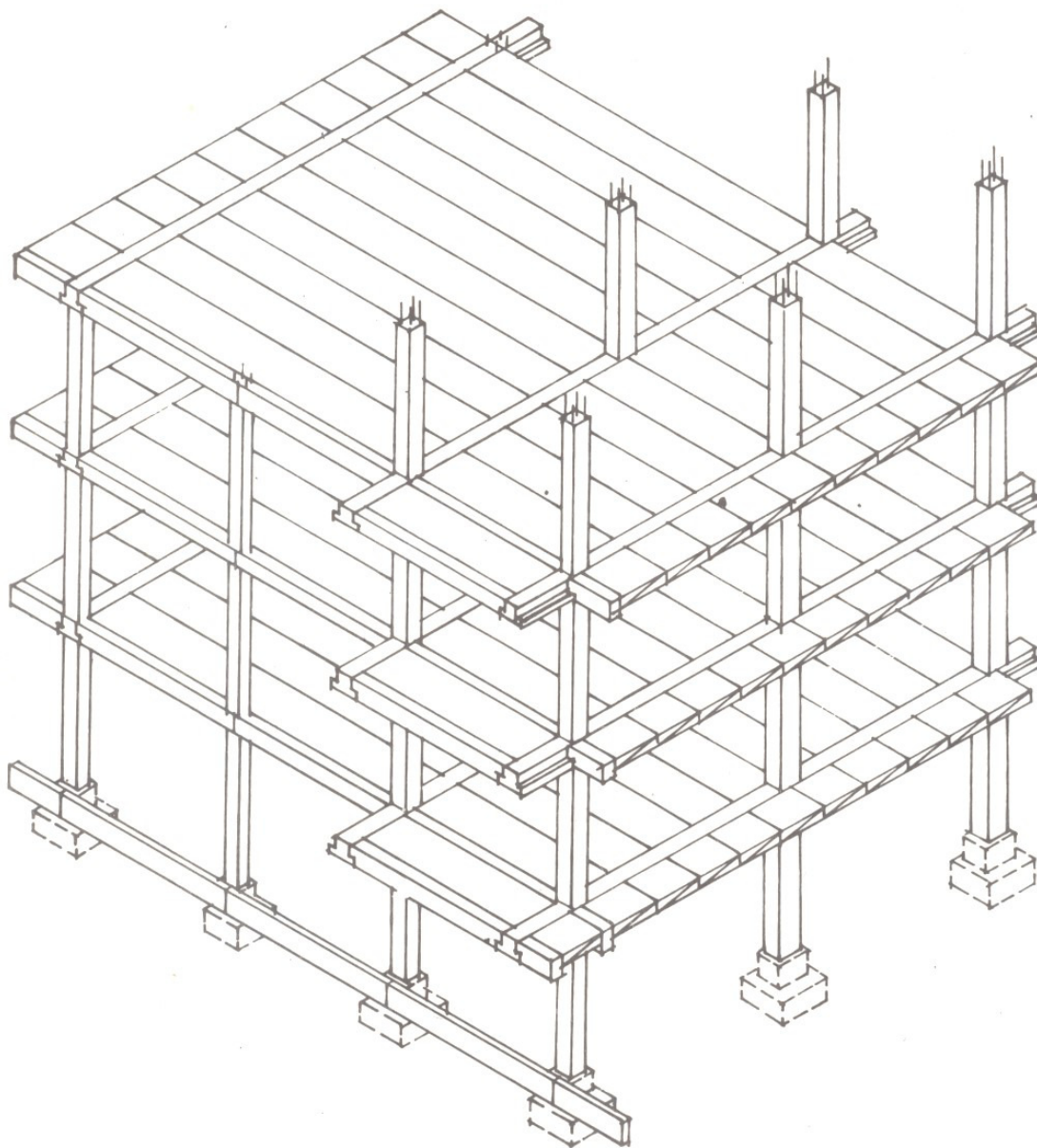


# Montované skelety



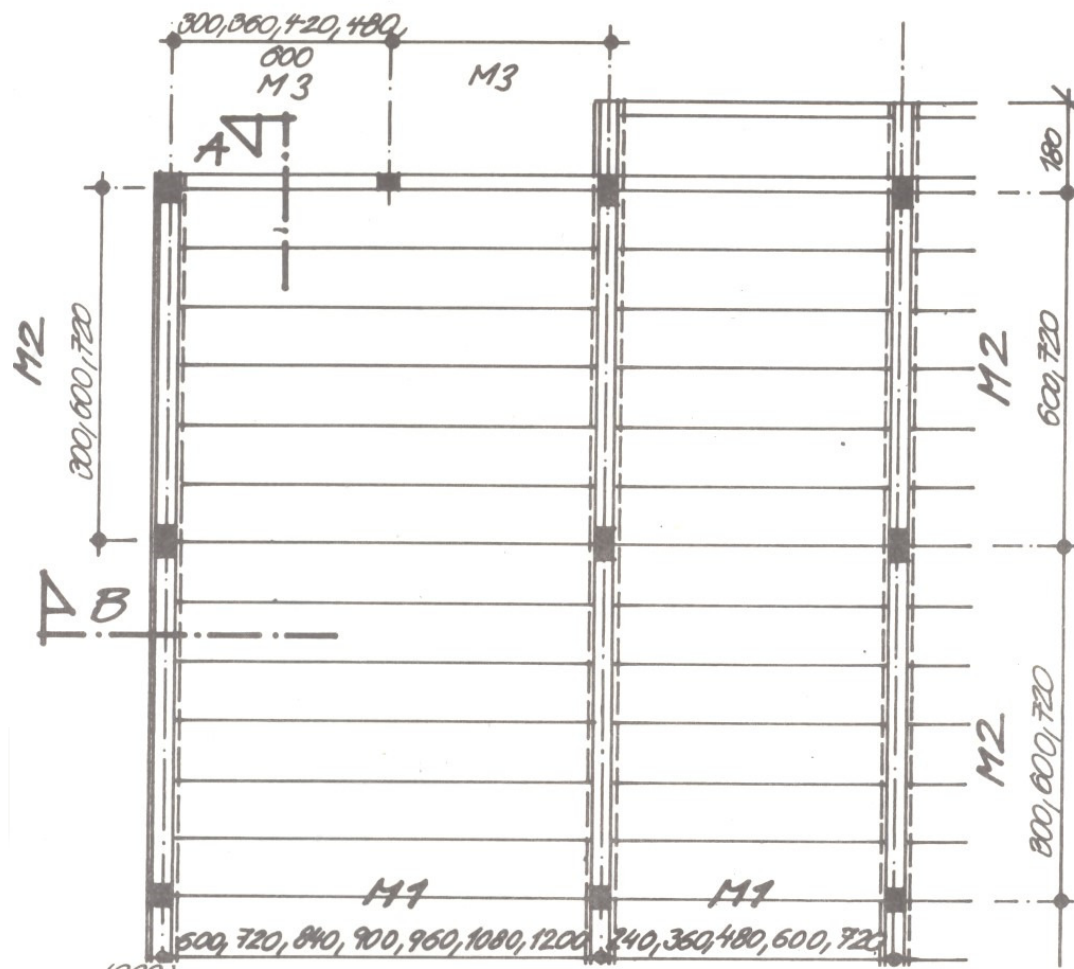
## Styk sloupu s průvlakem

# Montované skelety

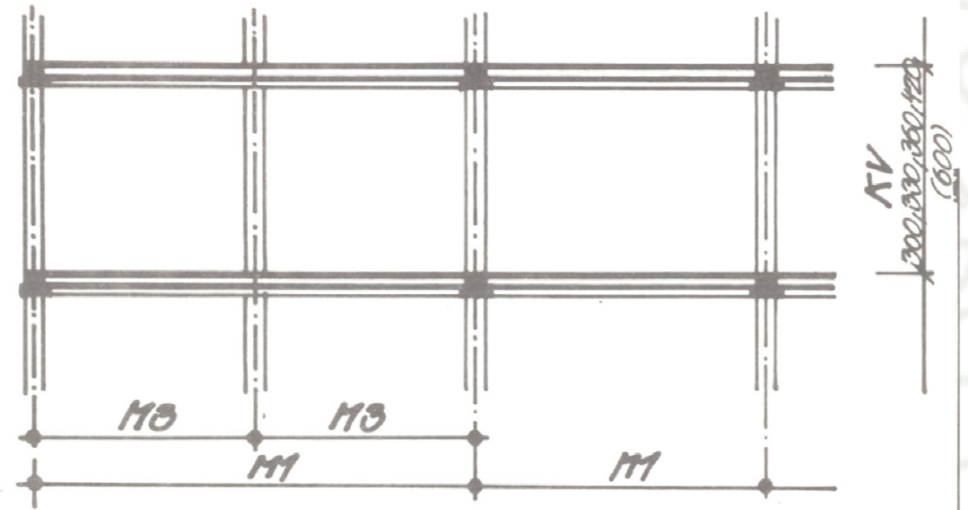


## Střední montovaný skelet

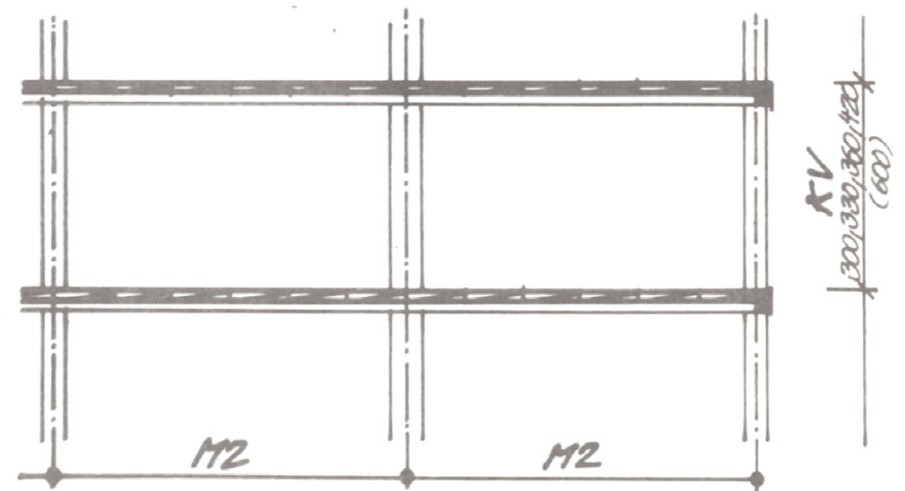
# Montované skelety



## ŘEZ B



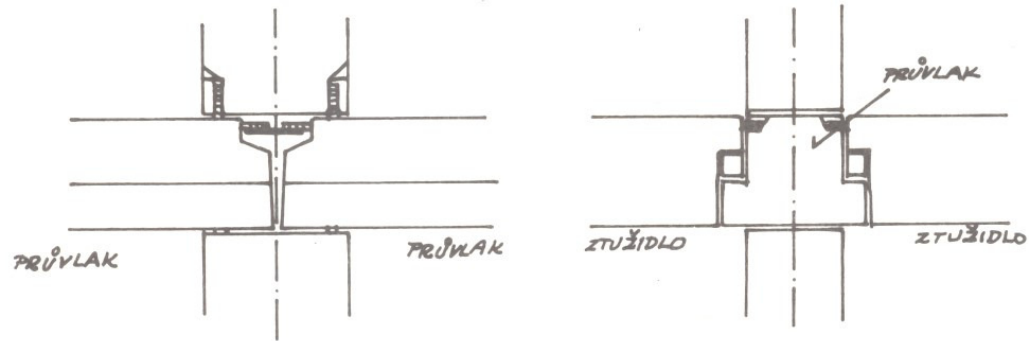
## ŘEZ A



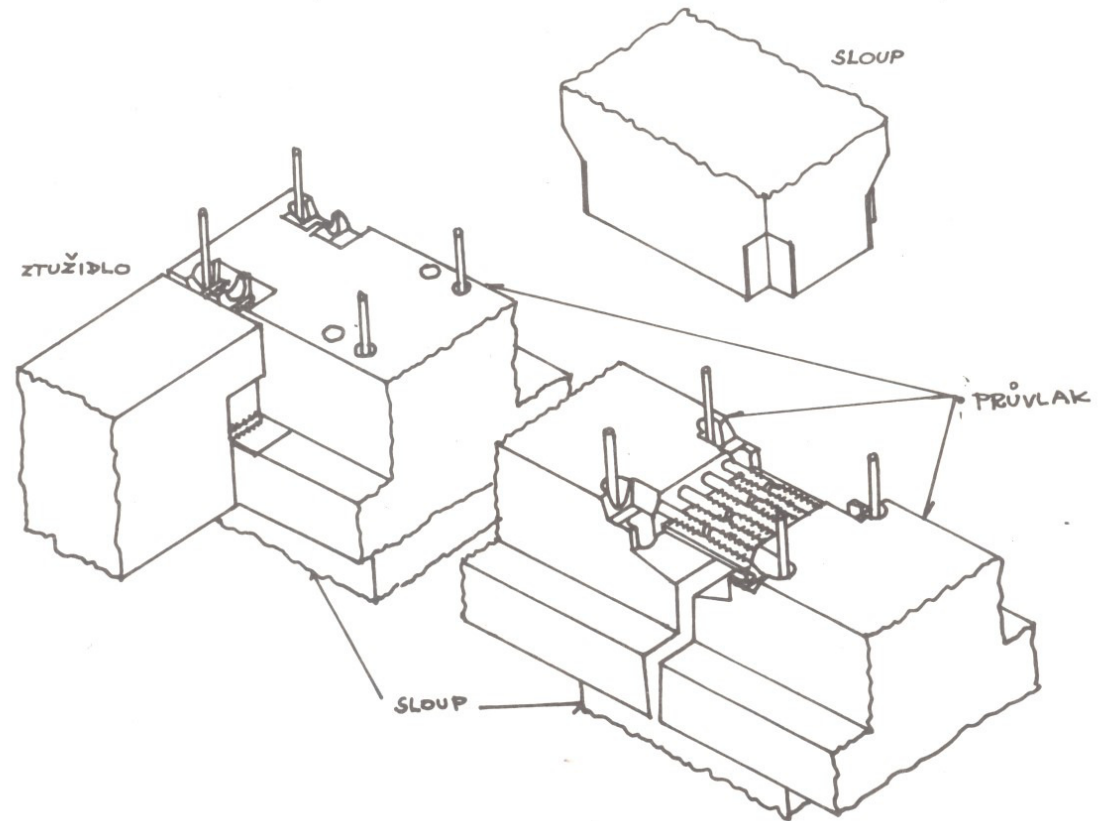
# Dispozice středního skeletu



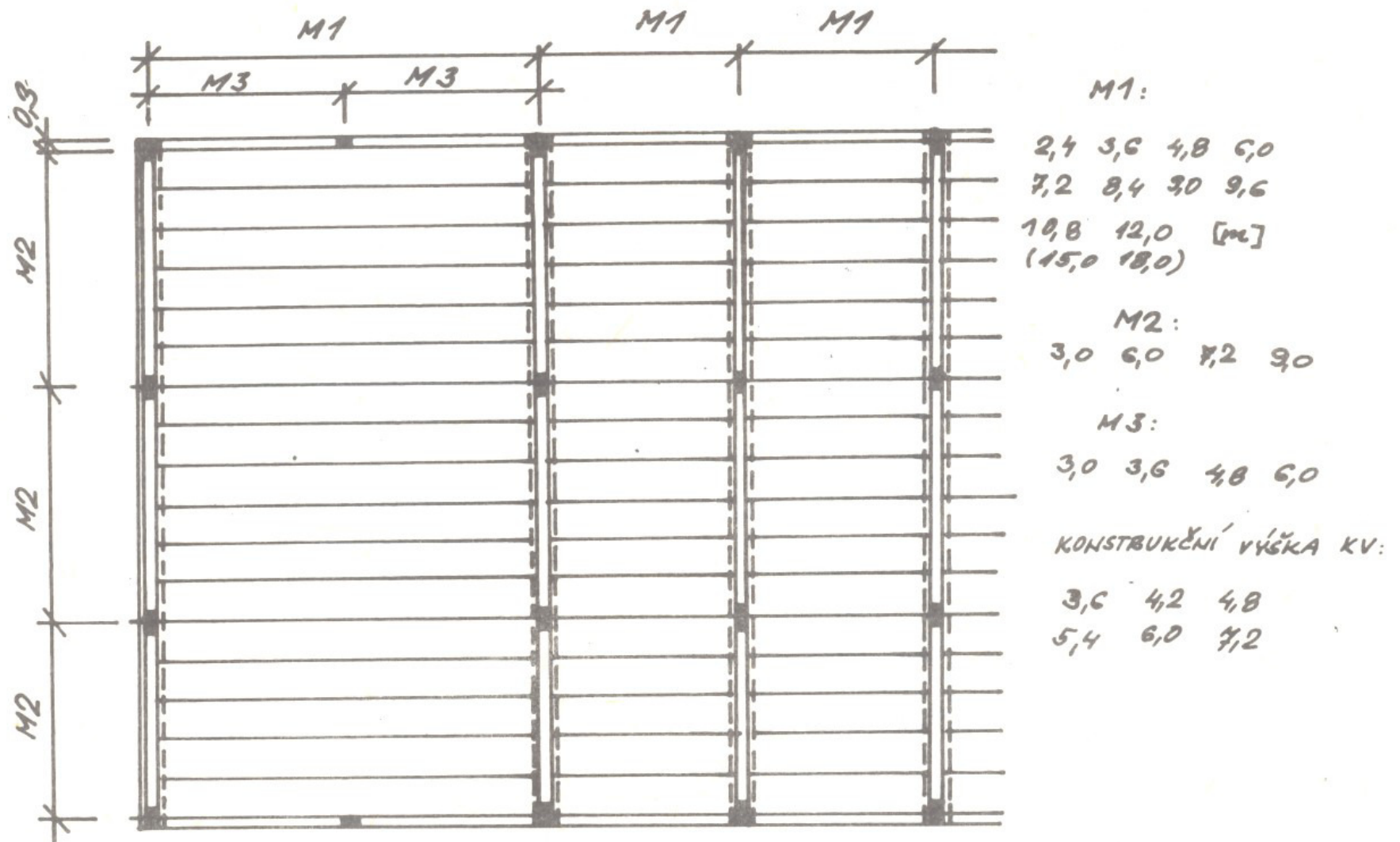
# Montované skelety



## Střední styčnick

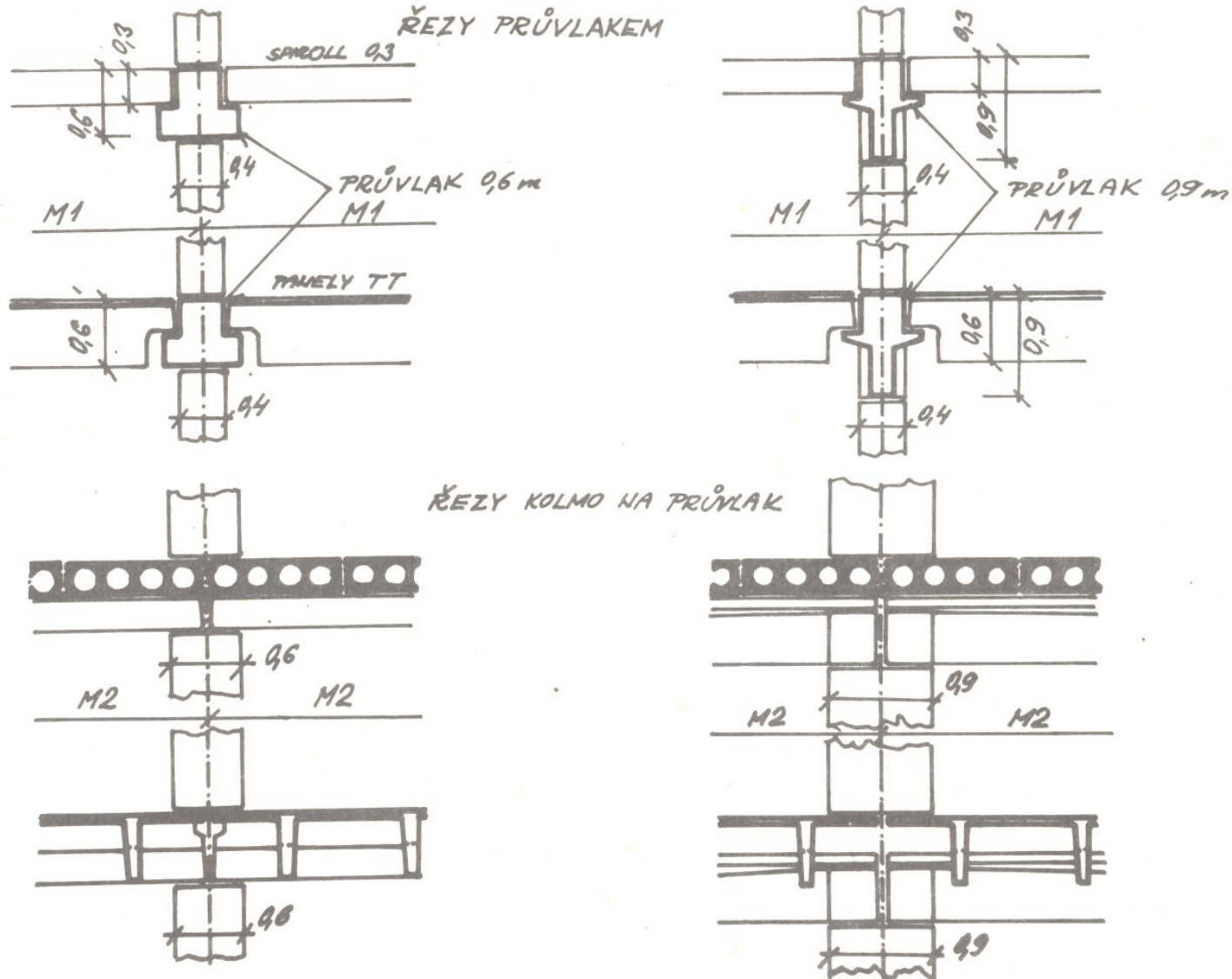


# Montované skelety



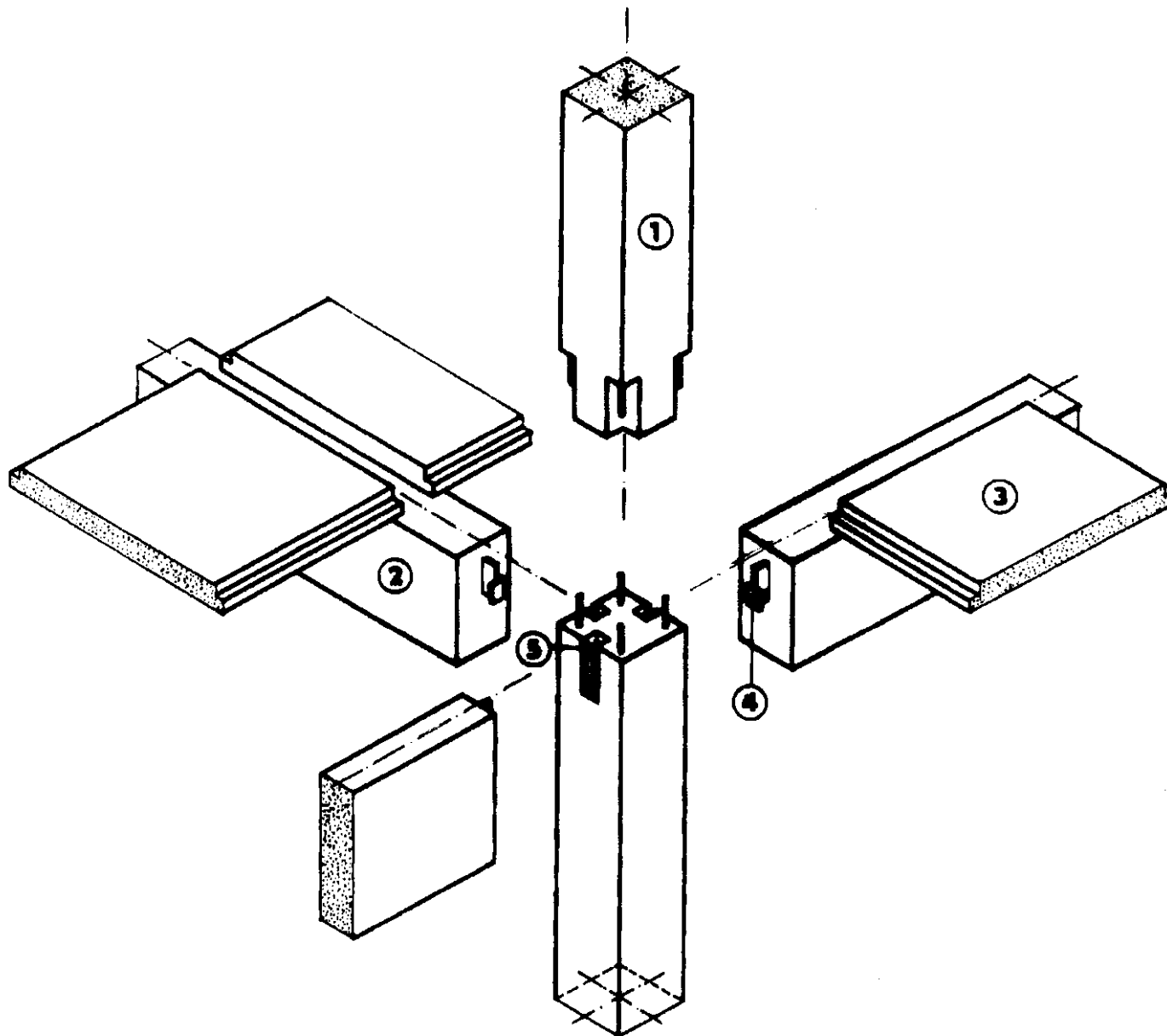
## Dispozice těžkého skeletu

# Montované skelety

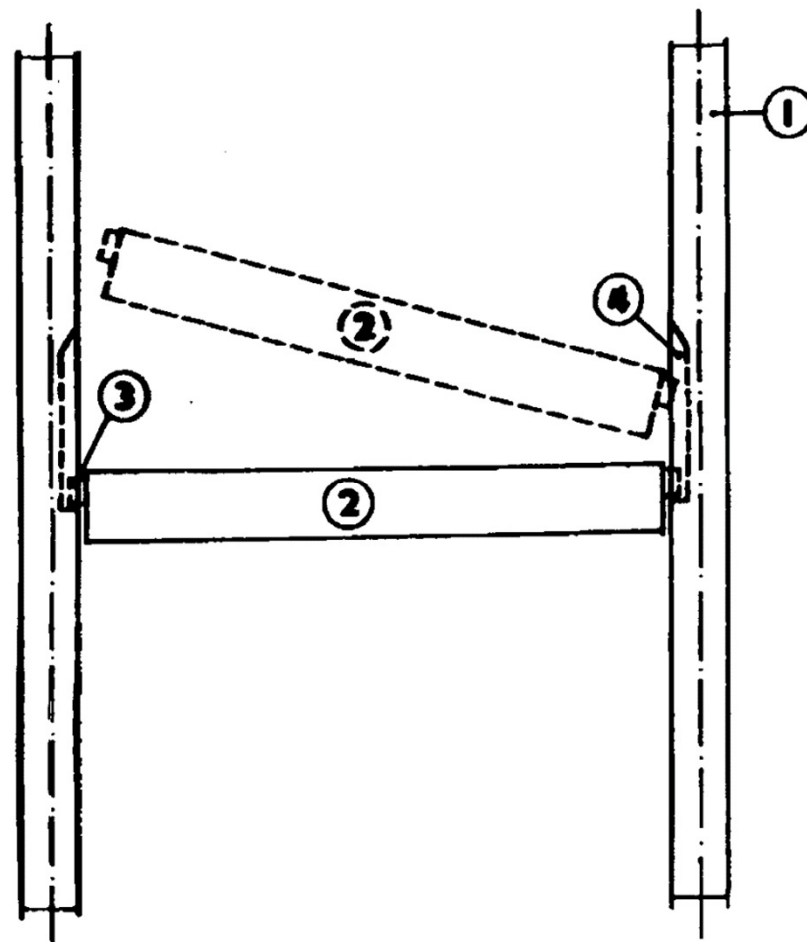
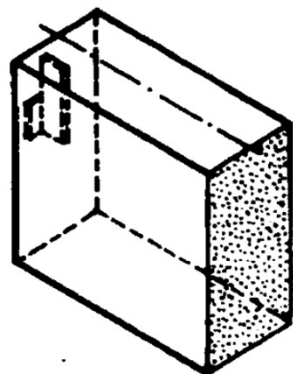
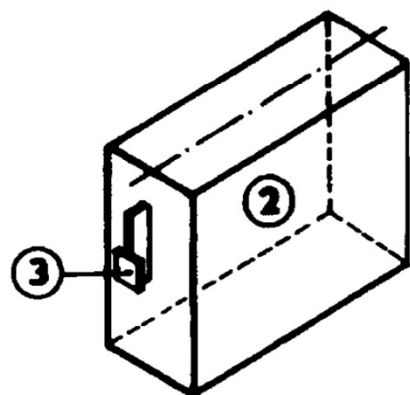
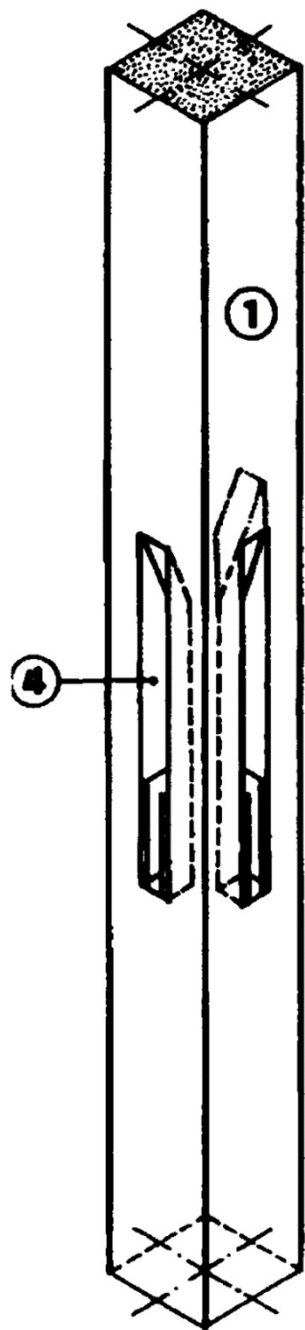


## Střední styčníky těžkého skeletu

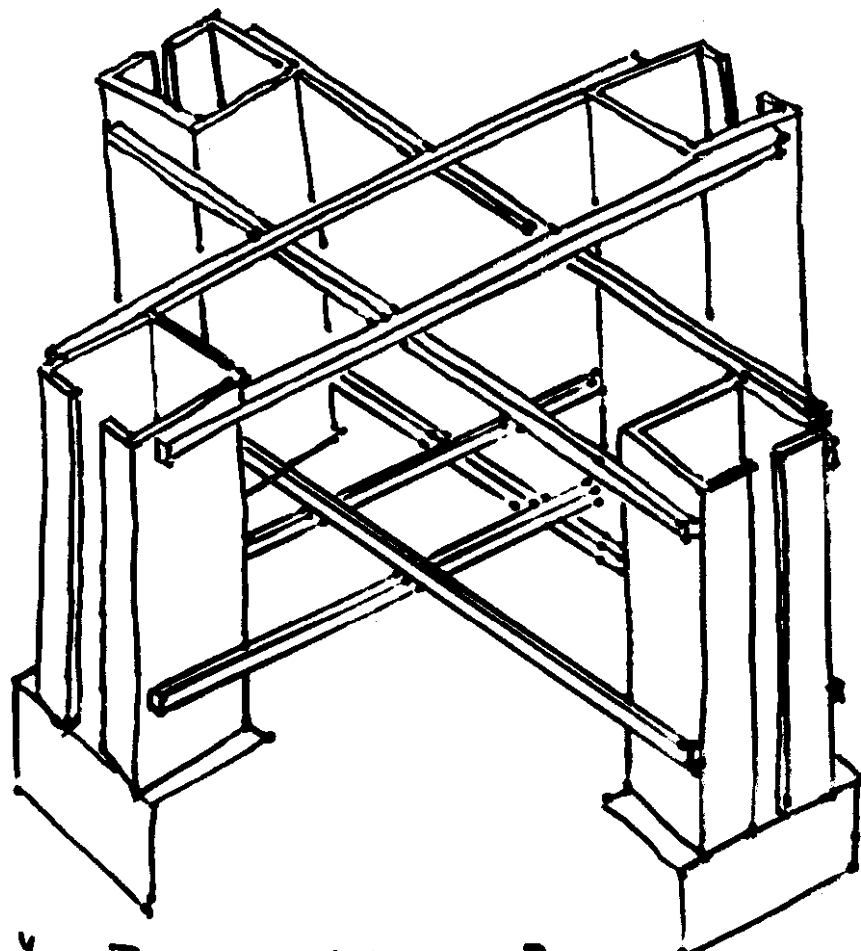
# DĚLENÝ SLOUP



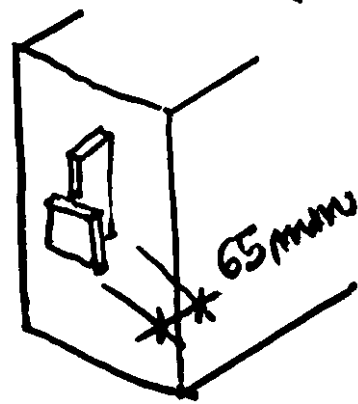
# schema montáže průvlaku NEDEĚLENÝ SLOUP

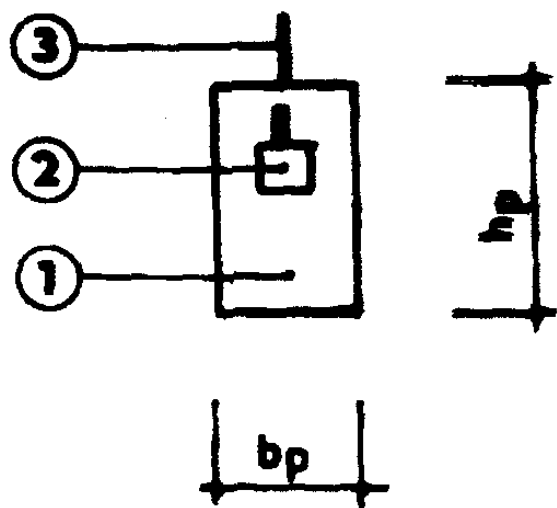
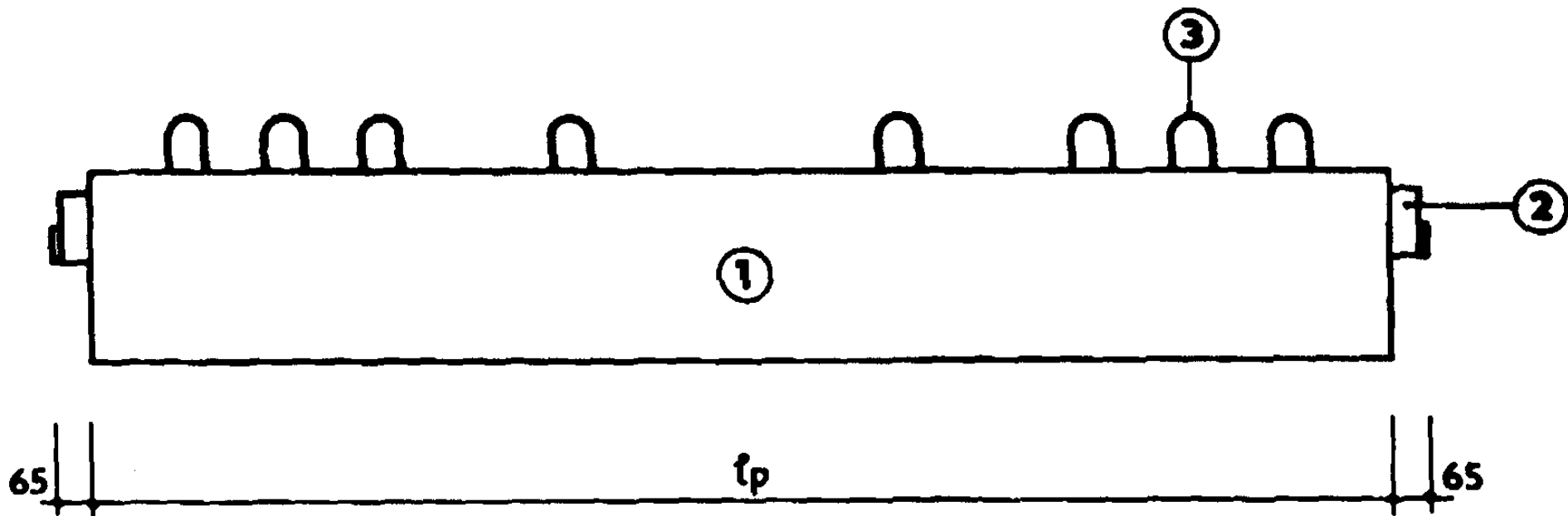


# PŘÍPRAVEK OSAZENÝ VE SLOUPU



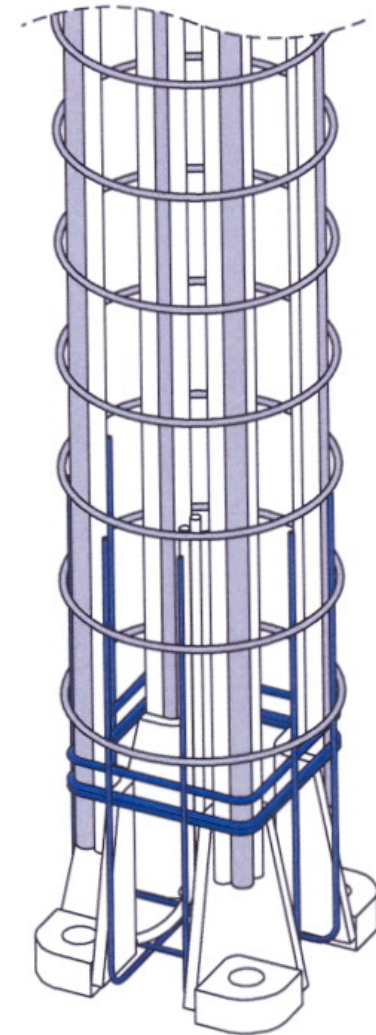
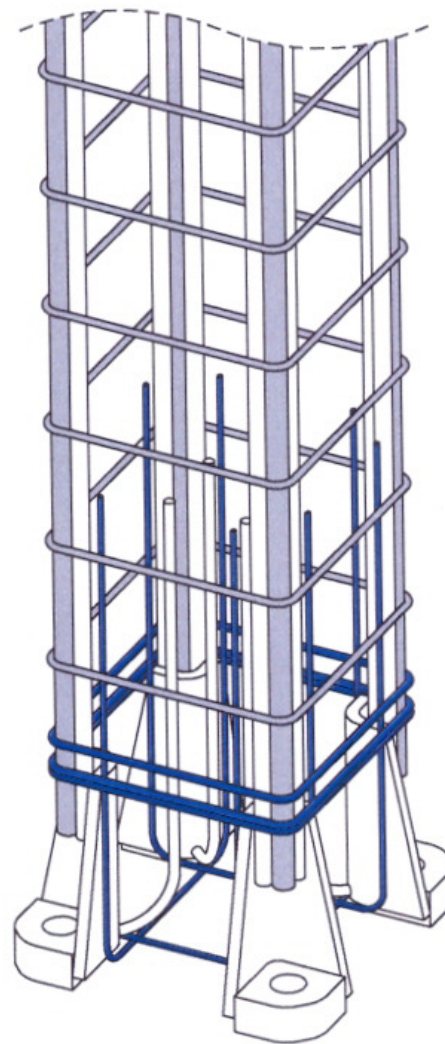
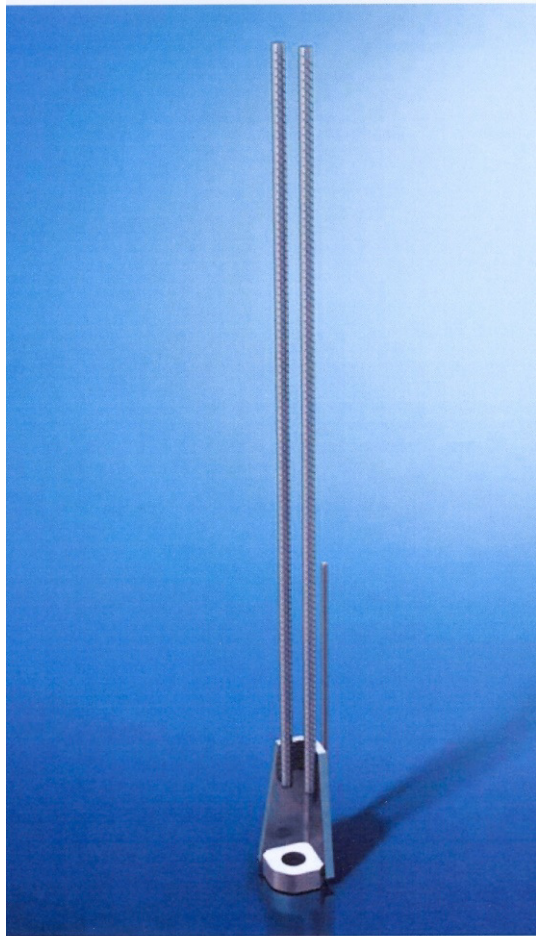
NOŽOVÁ KONZOLA PRŮVLAKU

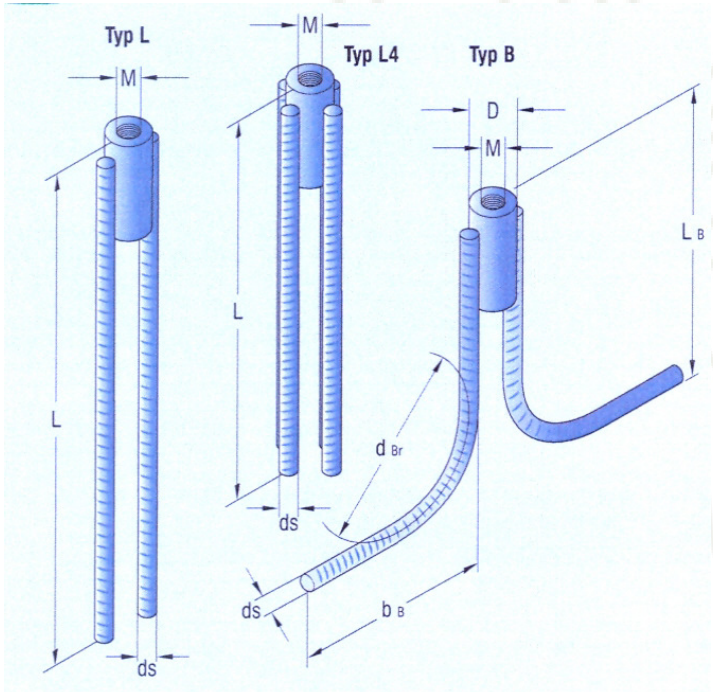
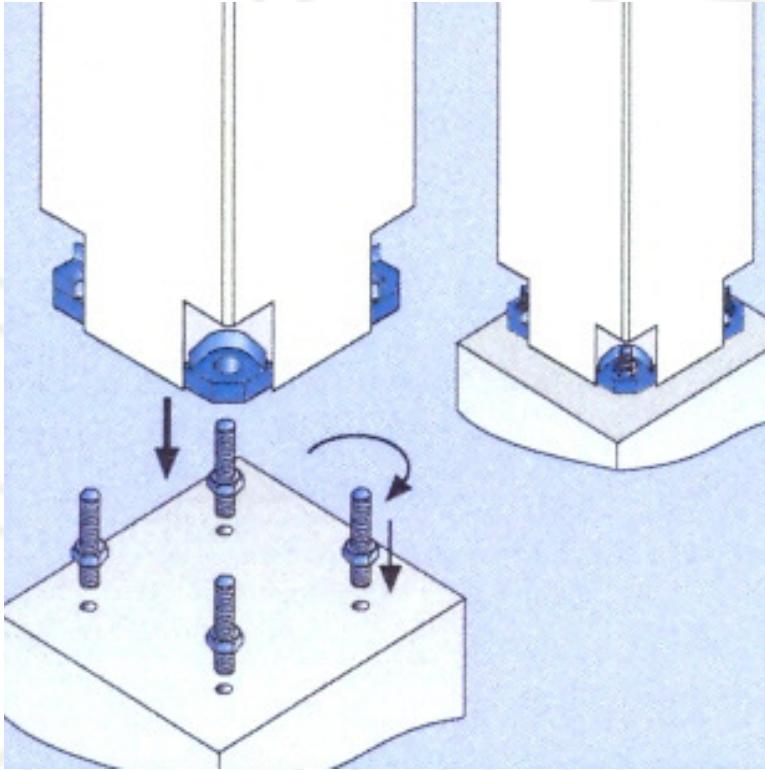
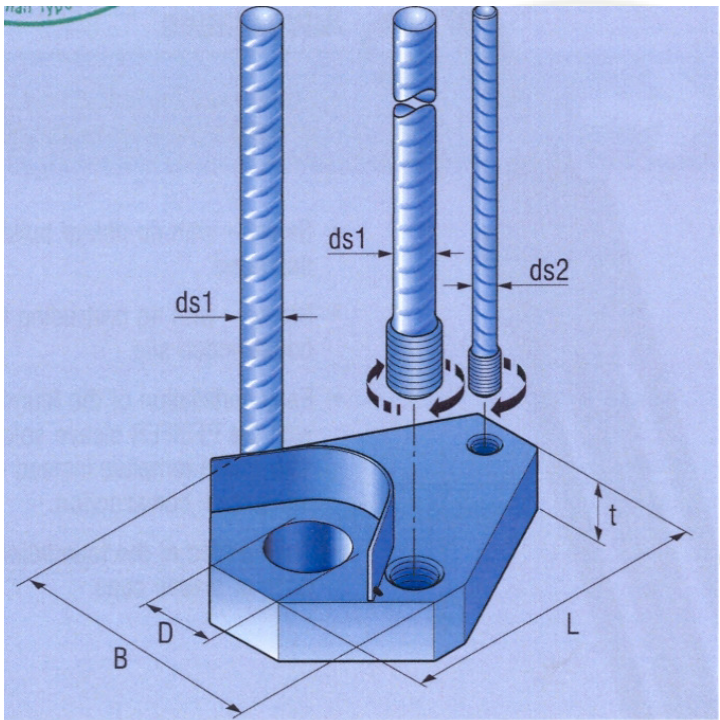












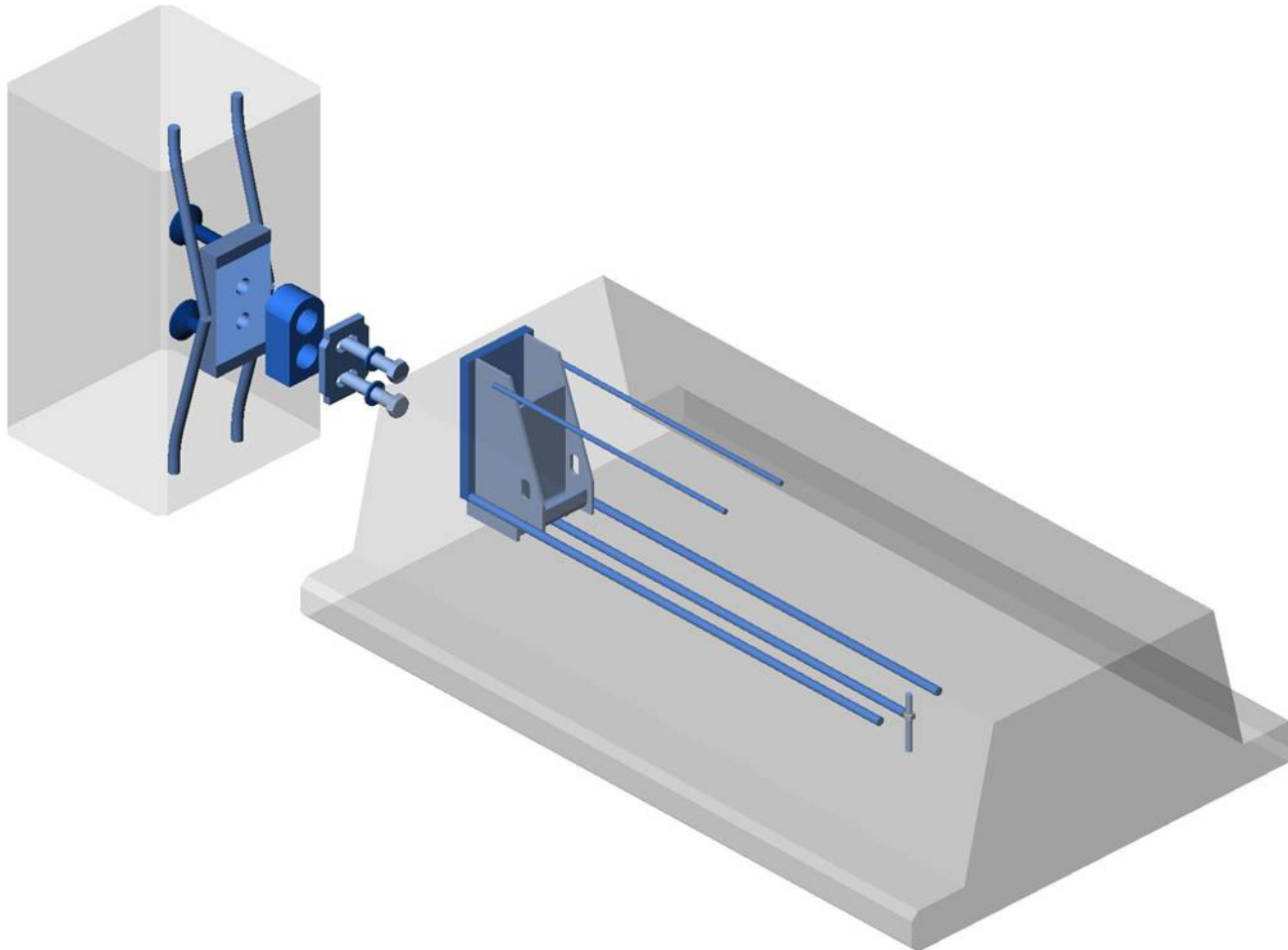


## PC Beam Shoe



**PCs KONZOLA**

**Průvlak se na stavbě osadí na konzolu. Styk průvlak-sloup staticky působí jako kloub. Přenáší svislé a vodorovné síly.**

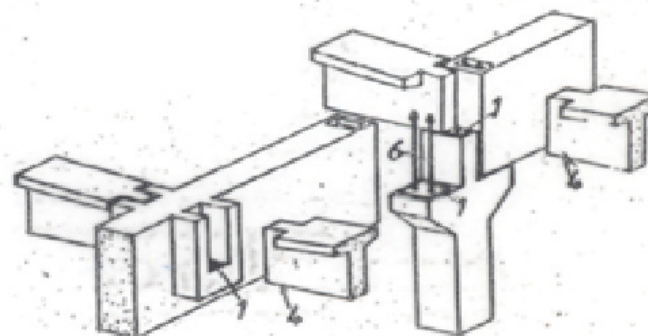
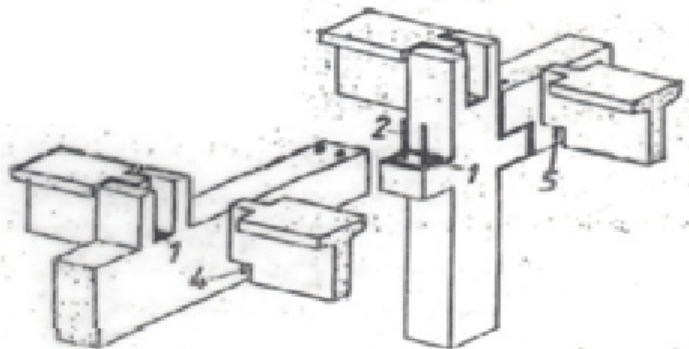
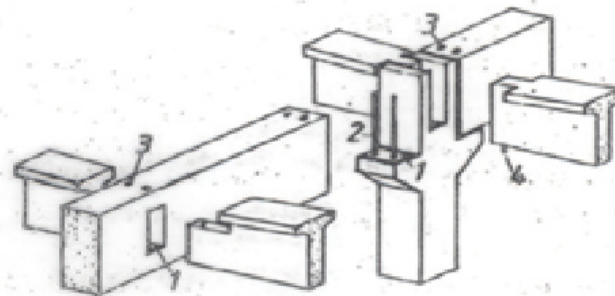
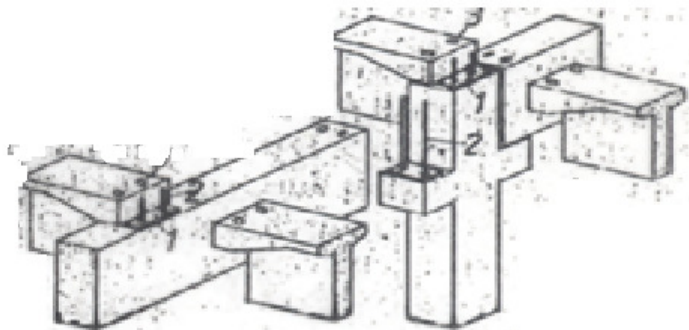




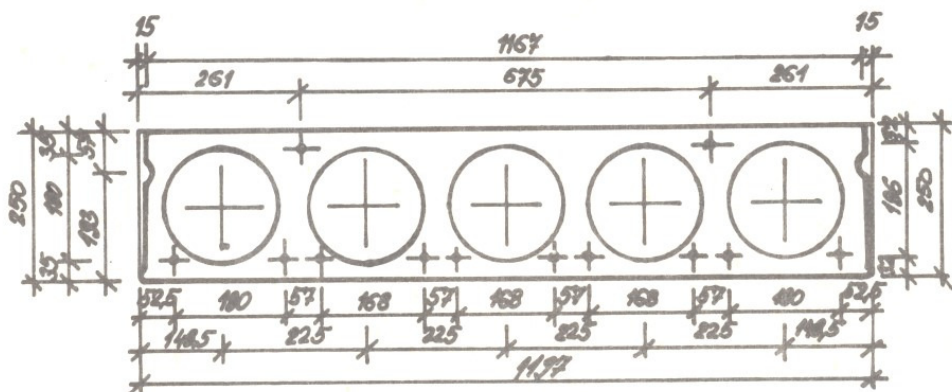
# Montované skelety

## Dnešní trendy:

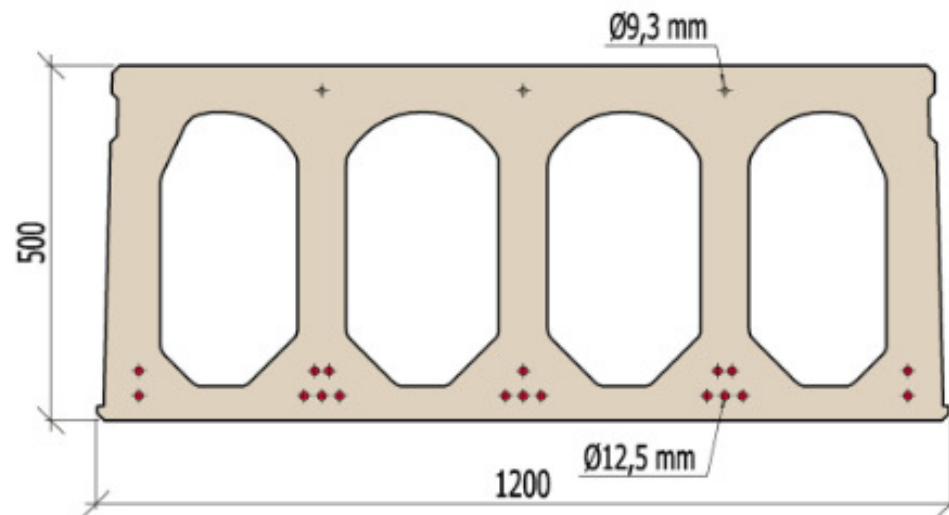
- průběžné sloupy
- kapsy pro uložení trámů - většinou vně průvlaků
- spřažené stropní konstrukce - betonové tenké prefabrikáty (bednění) + monolitická spřažená nadbetonávka



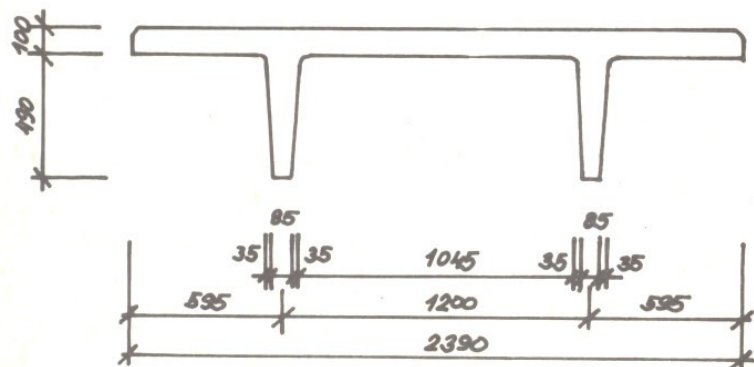
# Montované stropní konstrukce



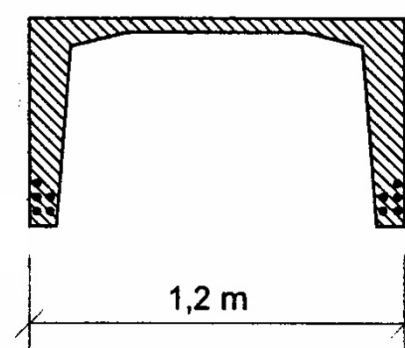
Spiroll



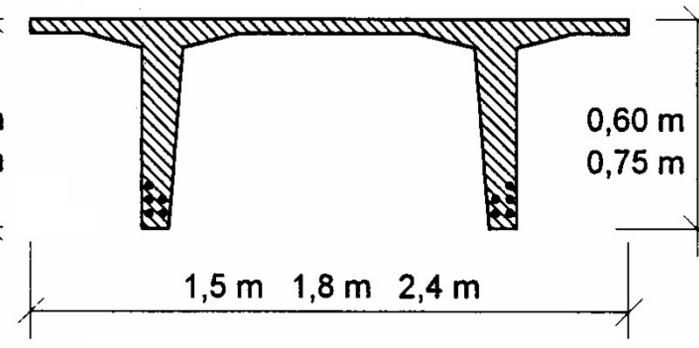
Partek



prvky TT  
rozpětí 12 až 18 m, pro střechy až 24 m



s konstrukční  
betonářskou výztuží



TT panel

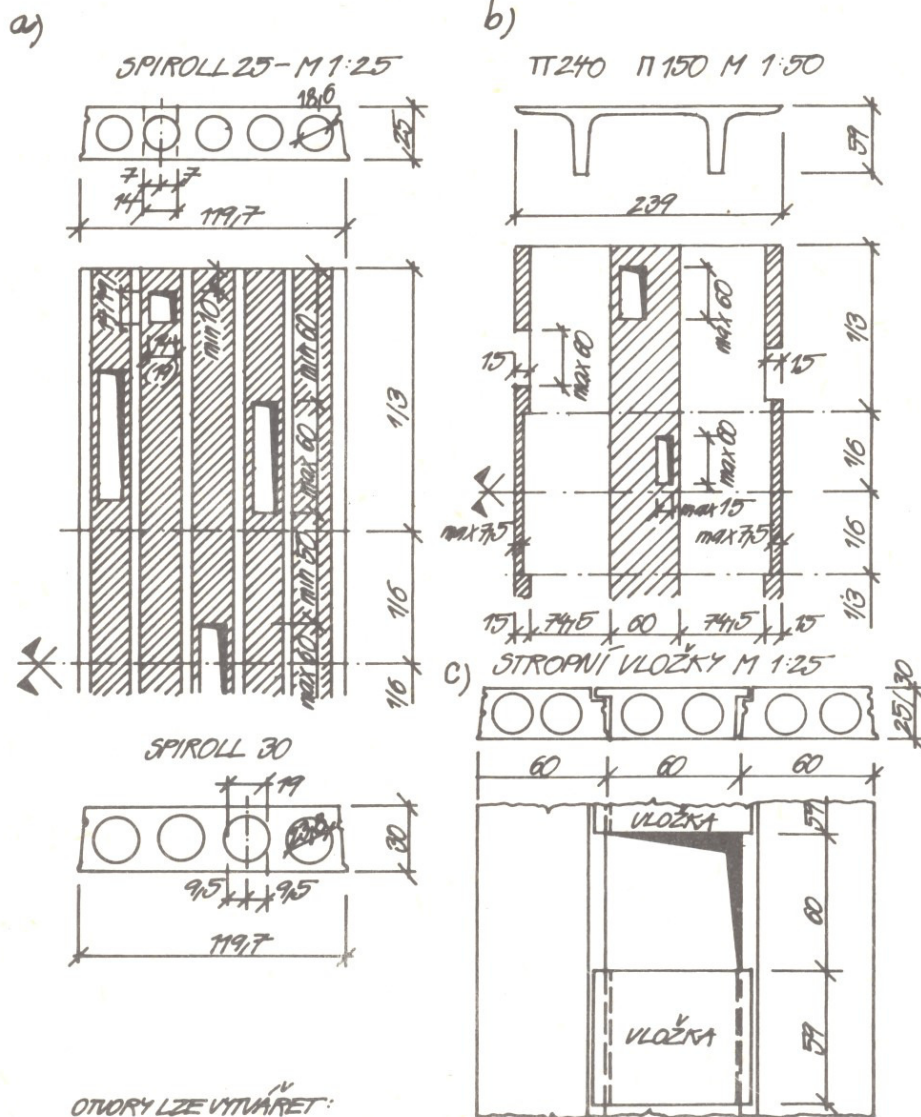


# Montované stropní konstrukce



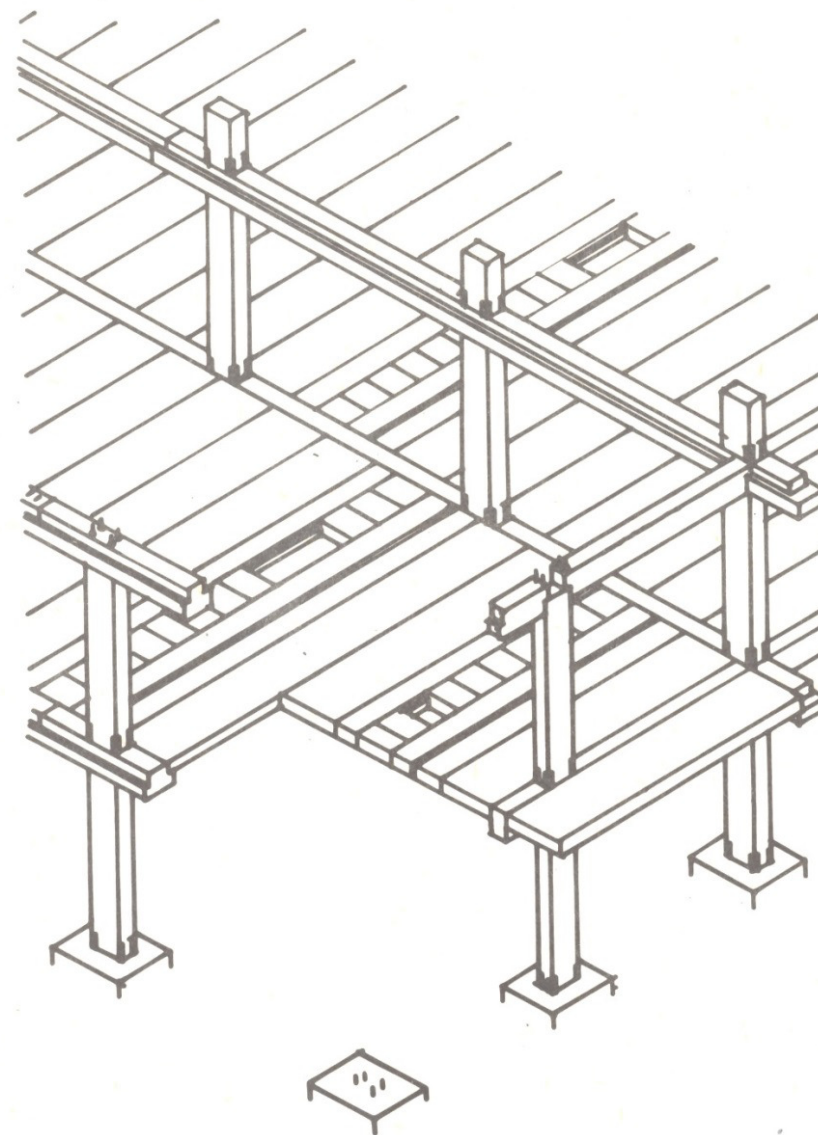
Prefabrikáty spřažené betonové stropní desky

# Montované stropní konstrukce



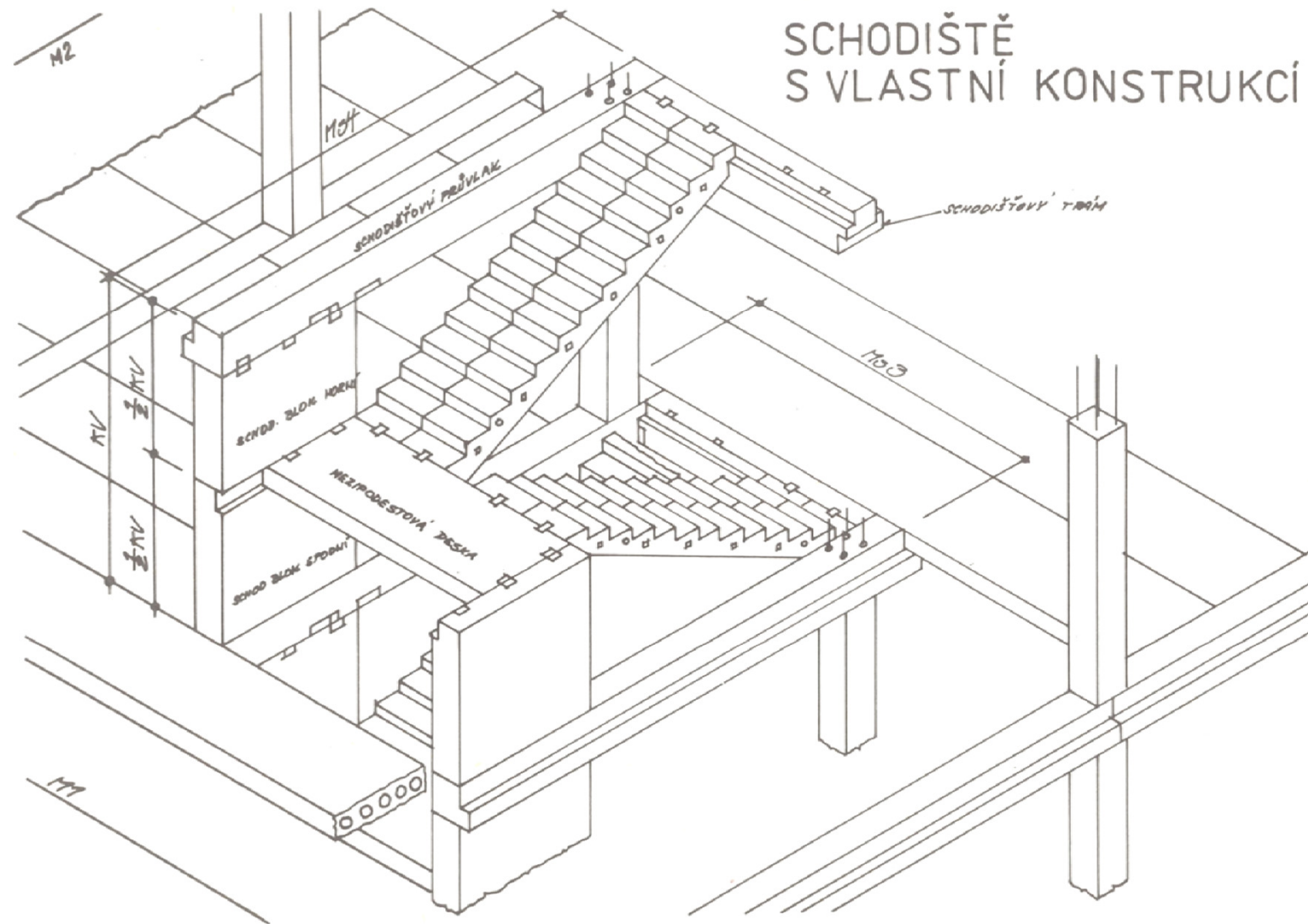
OTVORY LZE VYTVÁŘET:

1. POUZE VE VYŠRAFOVANÝCH PLOCHÁCH
2. V KRAVNÍCH TŘETINÁCH PANEŮ MAX. 2 OTVORY. SOUČET ŠÍŘEK OTVORŮ NESMÍ PŘEKROČIT 30CM
3. VE STŘEDNÍ TŘETINĚ MAX. 1 OTVOR /UZ. OBR./
4. U PANEŮ SPIROLL DO VZDÁLENOSTI 60CM OD KONCŮ PANELE VEN VEDEN OTVOR 74/74CM / 77/77CM /
5. U PANEŮ П 100/100CM DL. 1800CM VE STŘEDNÍ TŘETINĚ VEN PŘI SNÍŽENÍ UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ O 100N/m<sup>2</sup>



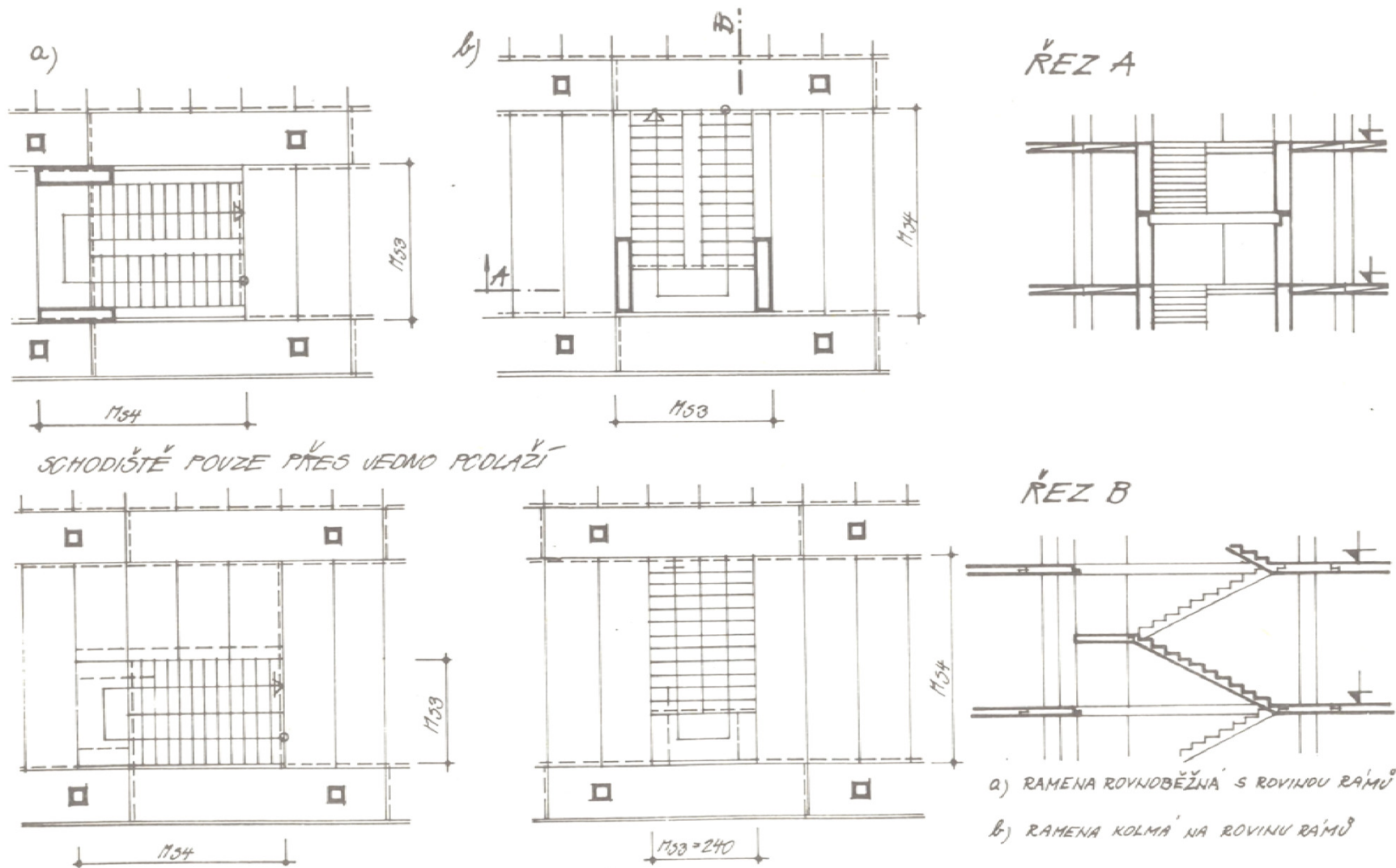
Otvory ve stropní konstrukci

# Schodiště



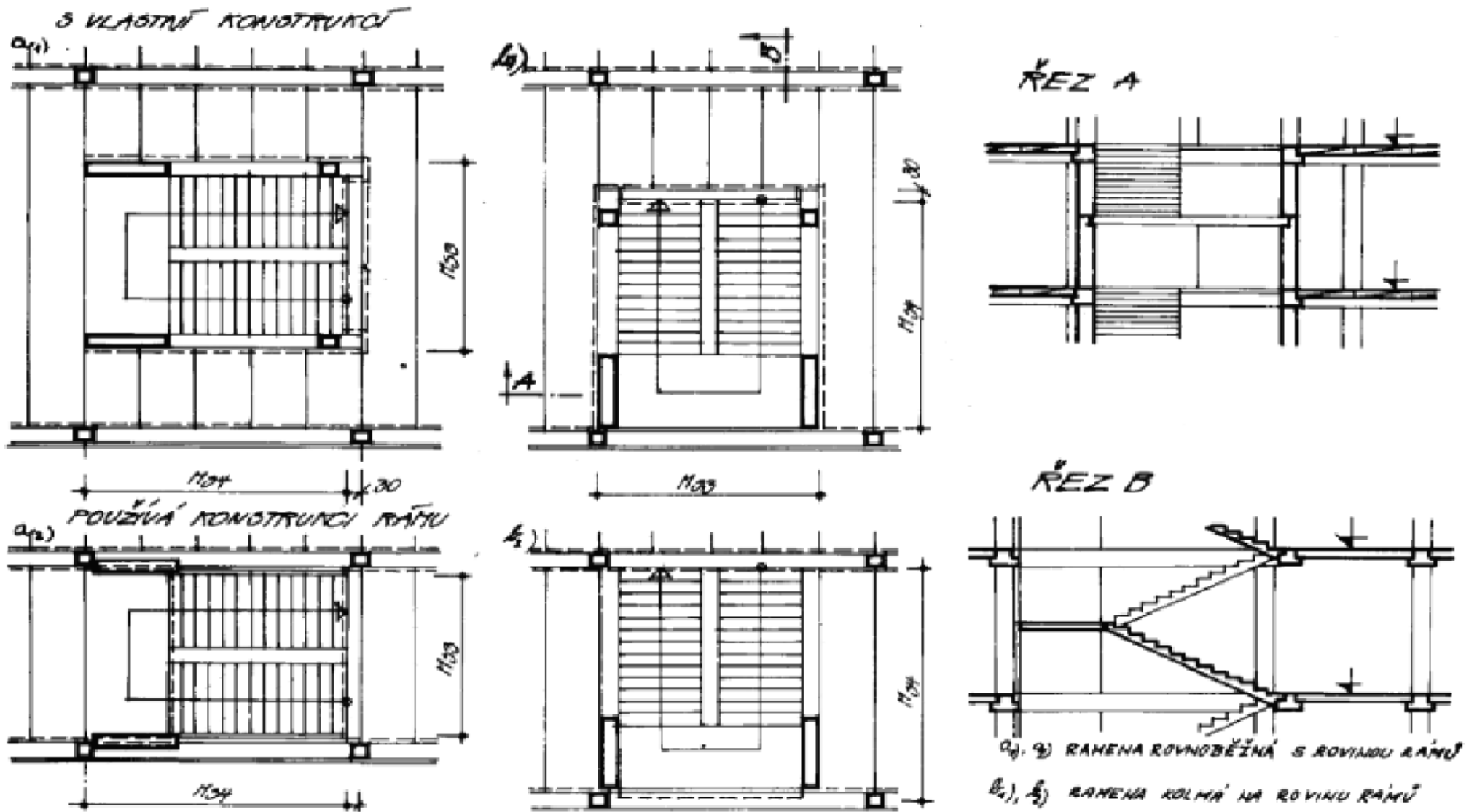


# Schodiště





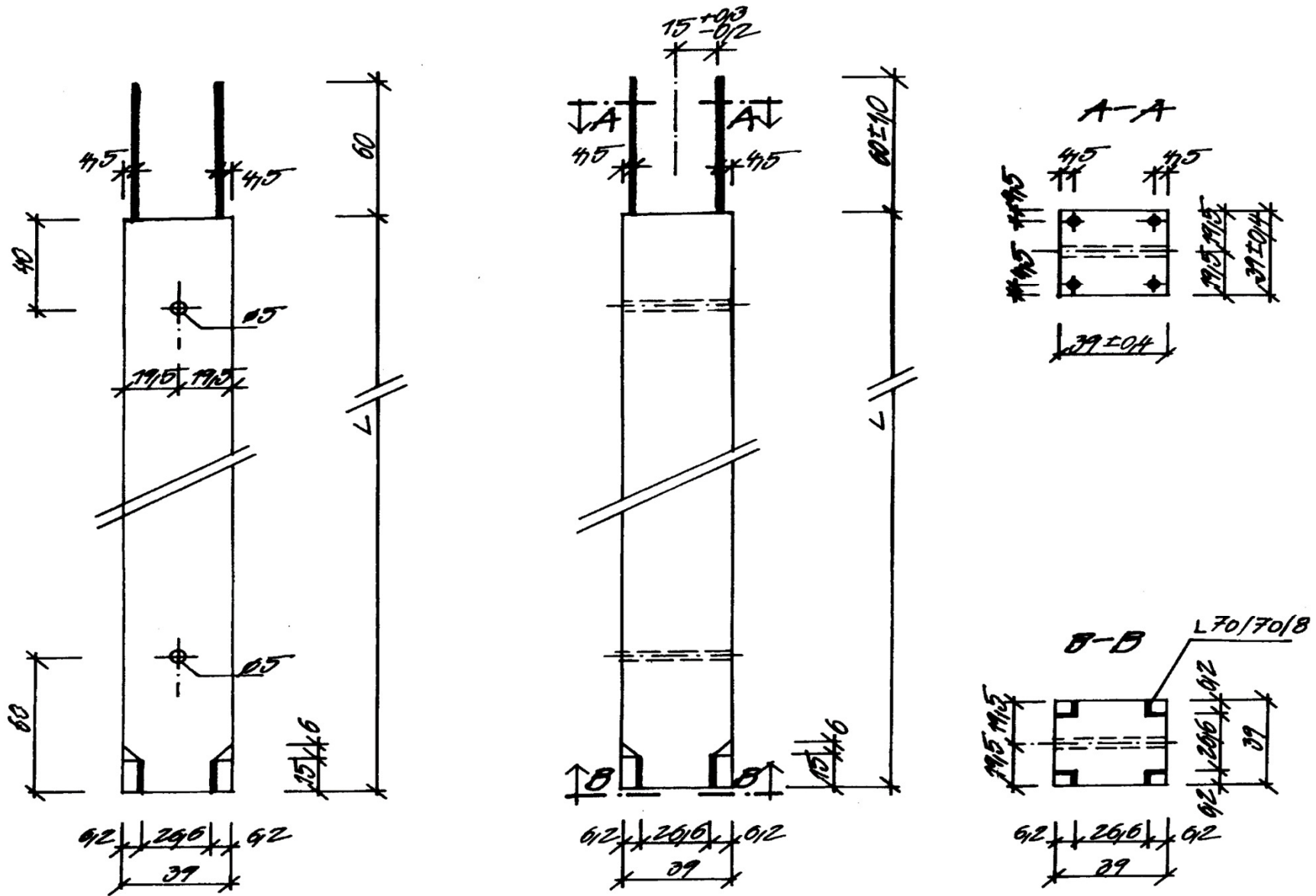
# Schodiště



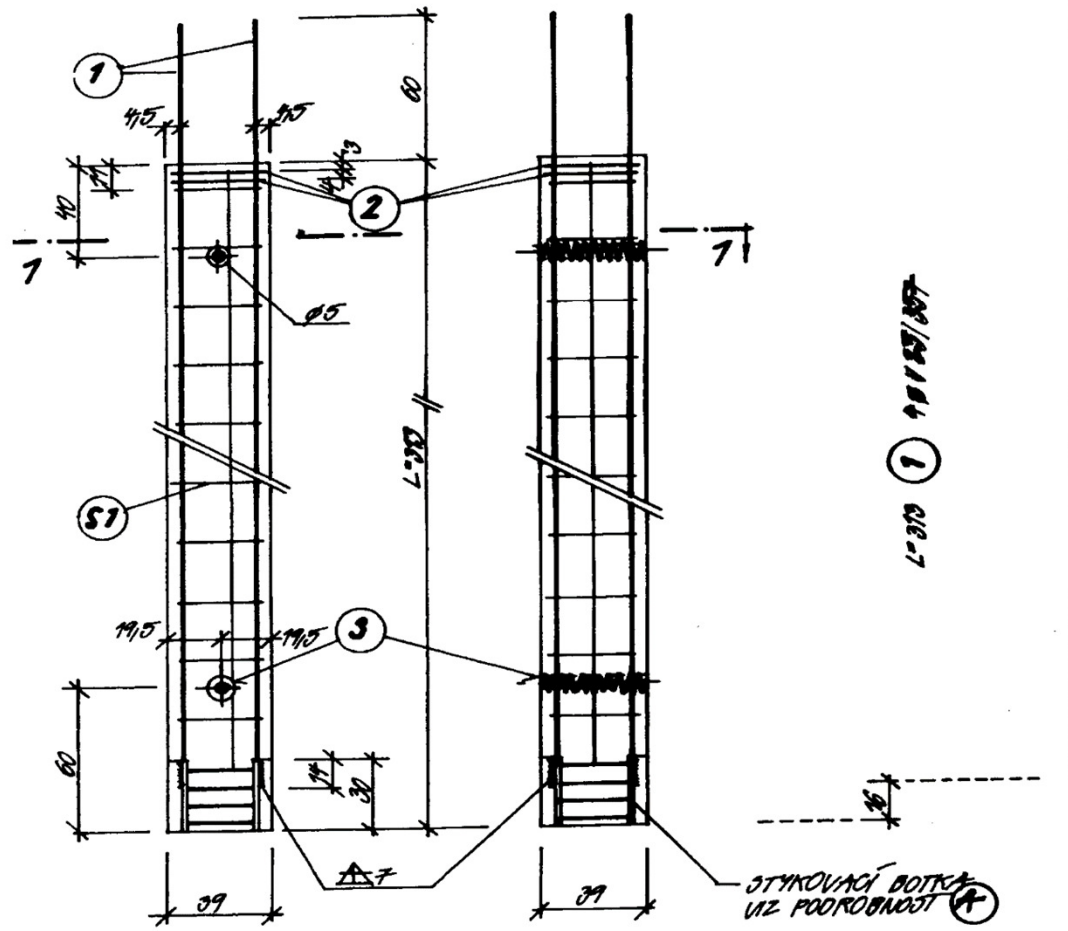




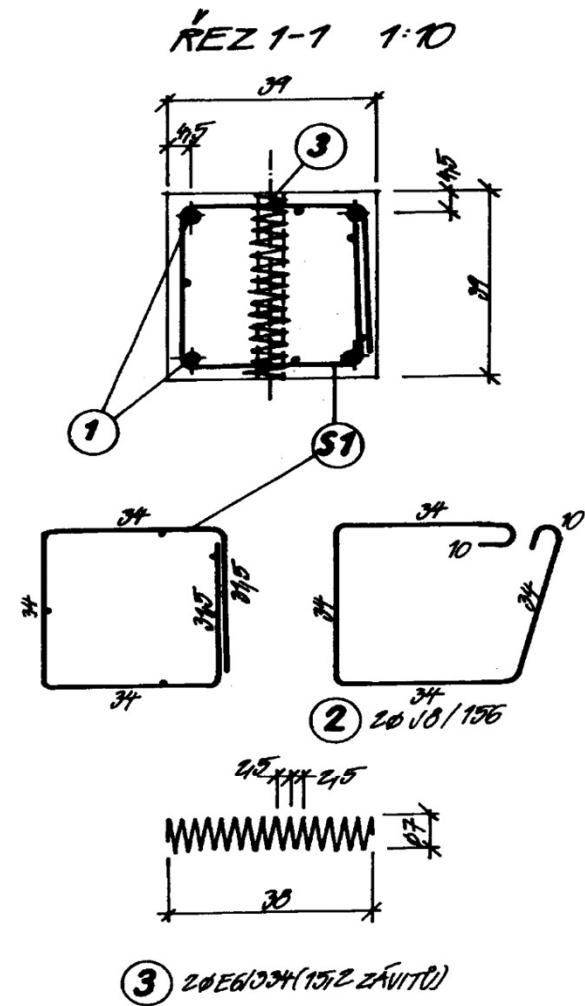
# Sloupy



# Sloupy



POZNÁMKA:  
SÍŤ SE PŘIVÁŽE KE 4 PRUTŮM  
HLAVNÍ VÝZTUŽE VE VZDÁL. 1m.

















































**Děkuji za pozornost!**

# Seznam použitých zdrojů

Procházka, J., Bauer, K.: Příklady nosných betonových konstrukcí jedno a vícepodlažních budov; Ediční středisko ČVUT, Praha 1983

Procházka, J.: Betonové konstrukce. Předpjatý beton. Konstrukce pozemních a inženýrských staveb; Ediční středisko ČVUT, Praha 1990

Burkoň, Z., Sadídek, M., Čížek, P.: Prefabrikované konstrukce pro občanskou výstavbu, Sborník 20. Betonářské dny 2013, ČBS Servis, s.r.o., Praha 2013, ISBN 978-80-87158-34-0



© Jaroslav Procházka, Radek Štefan 2015

Poslední úprava: 14. 12. 2015

Připomínky a návrhy na vylepšení prezentace zasílejte prosím na adresu [radek.stefan@fsv.cvut.cz](mailto:radek.stefan@fsv.cvut.cz)

**Upozornění:**

Materiál slouží pouze pro studijní a výukové účely v rámci předmětů vyučovaných na Fakultě stavební ČVUT v Praze!