



## Ocelové mosty 1

Téma:

### Obloukové mosty

Prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

1



### Obloukové mosty

| Poř. | Most                       | Rozpětí<br>[m] | Místo                                     | Poloha<br>mostovky | Obloukové<br>nosníky  | Rok  |
|------|----------------------------|----------------|---|--------------------|---|------|
| 1.   | New River Gorge            | 518            | Fayetteville<br>West Virginia, USA        | horní              | příhradové  | 1977 |
| 2.   | Bayonne<br>(Kill van Kull) | 504            | New Jersey-Staten Island<br>New York, USA | mezilehlá          | příhradové  | 1931 |
| 3.   | Sydney Harbour             | 503            | Sydney, Austrálie                         | dolní              | příhradové  | 1932 |
| 4.   | Fremont                    | 383            | Portland, Oregon, USA                     | mezilehlá          | tuhý trám<br>vyztužený obloukem                                   | 1973 |
| 5.   | Port Mann                  | 366            | Vancouver, Kanada                         | mezilehlá          | tuhý trám<br>vyztužený obloukem                                   | 1964 |
| 6.   | Thatcher                   | 344            | Balboa, Panama                            | dolní              | příhradové, přecháze-<br>jící do spojitého trámu<br>krajních polí | 1962 |
| 7.   | Laviolette                 | 335            | Trois-Rivières, Kanada                    | dolní              | příhradové, přecháze-<br>jící do spojitého trámu<br>krajních polí | 1967 |
| 8.   | Žďákov                     | 330            | Vltava, Česká republika                   | horní              | plnostěnné  | 1967 |
| 9.   | Runcorn-Widnes             | 330            | Mersey River, Velká Británie              | dolní              | příhradové, přecháze-<br>jící spojitě do trámu<br>krajních polí   | 1961 |
| 10.  | Birchenough                | 329            | Sabi River, Zimbabwe                      | dolní              | příhradové  | 1935 |
| 11.  | Roosevelt Lake             | 329            | Gila County, Arizona, USA                 | mezilehlá          | plnostěnné, s betono-<br>vými částmi u patek                      | 1990 |

2



## Obloukové mosty

### Uspořádání

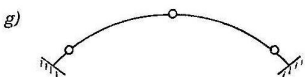
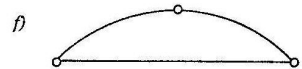
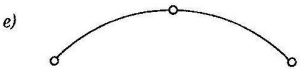
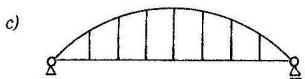
#### Výhody:

- vhodné pro hluboká údolí, dobré základové poměry
- dobrý estetický dojem
- střední a velká rozpětí, různá poloha mostovky

#### Nevýhody:

- Složitá výroba a montáž

- a) Vetknuté pro ocel neobvyklé
- b),c) 2 kloubové nejčastější, jednoduchá výroba kloubů, mohou být na konzolách d)
- e),f),g) 3 kloubové s a bez táhla

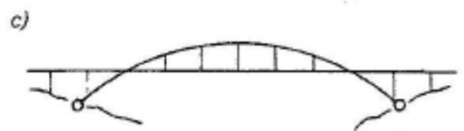
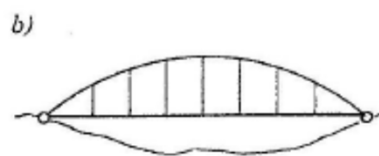


3



## Obloukové mosty

### Uspořádání



- Poloha mostovky
- a) Horní pro hluboká údolí
  - b) Dolní pro mělké údolí
  - c) Mezilehlá

4

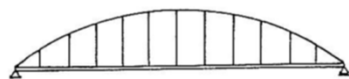


## Obloukové mosty

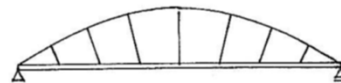
### Uspořádání

#### Tuhý trám vyztužený obloukem – Langerův trám:

- nejvhodnější pro rozpětí 60-100m
- elegantní a populární konstrukce pro silnice i železnice
- vhodná pro malou stavební výšku



a)  
-Svislé závěsy



b)  
Šikmé závěsy



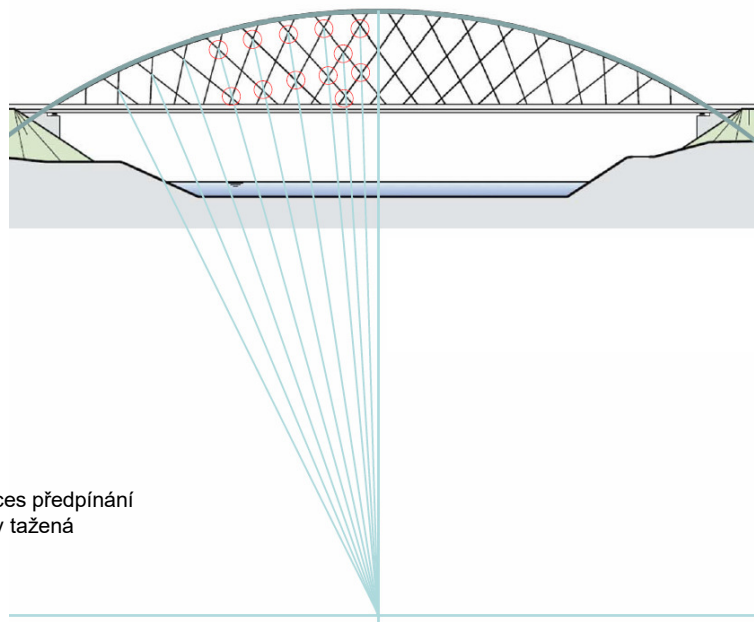
-Uspořádání závěsů

5



## Obloukové mosty

### Síťový oblouk



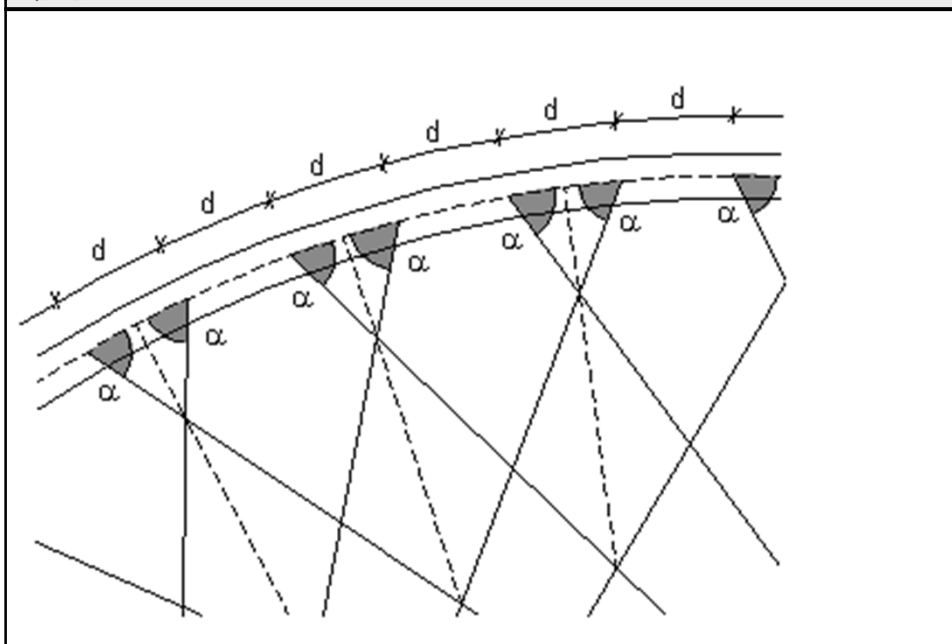
#### Síťový oblouk:

- tuhá konstrukce
- malá výška trámu
- komplikovaný proces předpínání
- táhla mají být vždy tažená

6



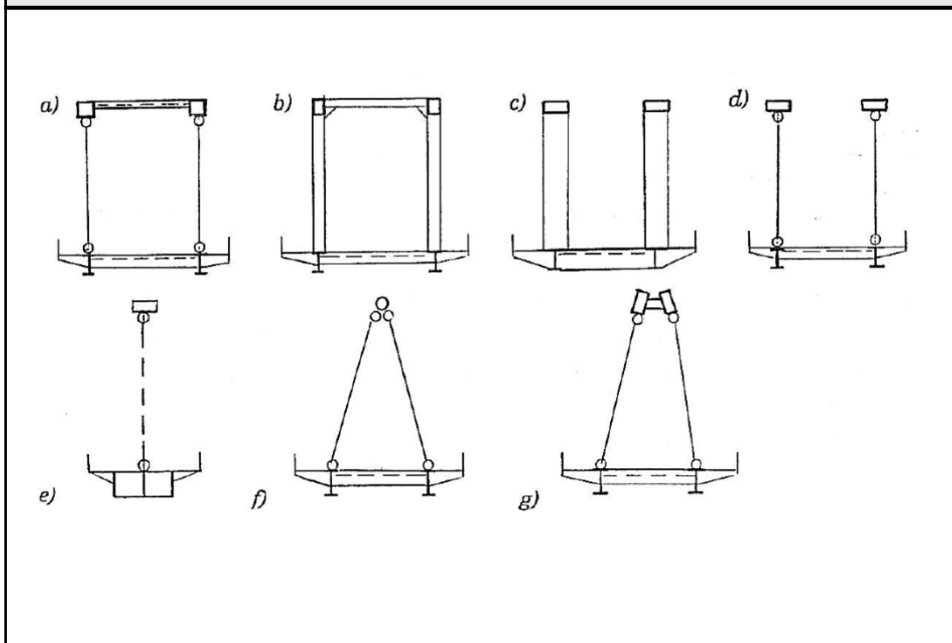
### Obtloukové mosty Síťový oblouk



7



### Obtloukové mosty Příčné řezy



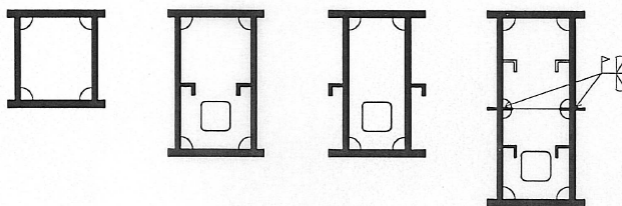
8



## Obloukové mosty

### Profily

I profil pro malé rozpětí  
Běžně komorové profily

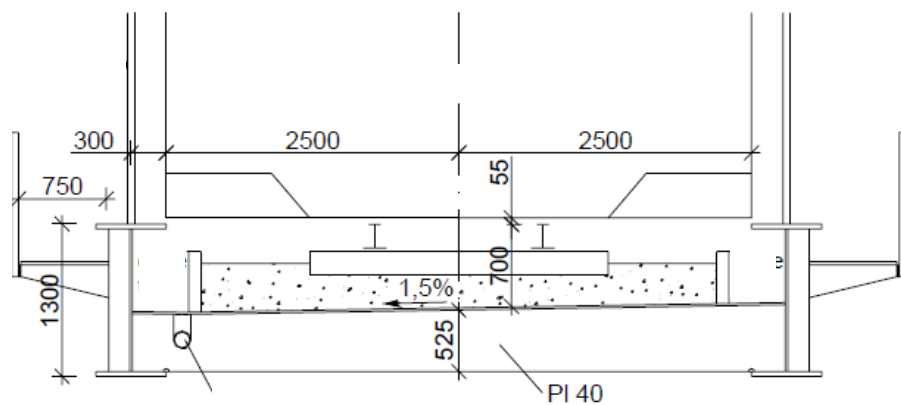


9

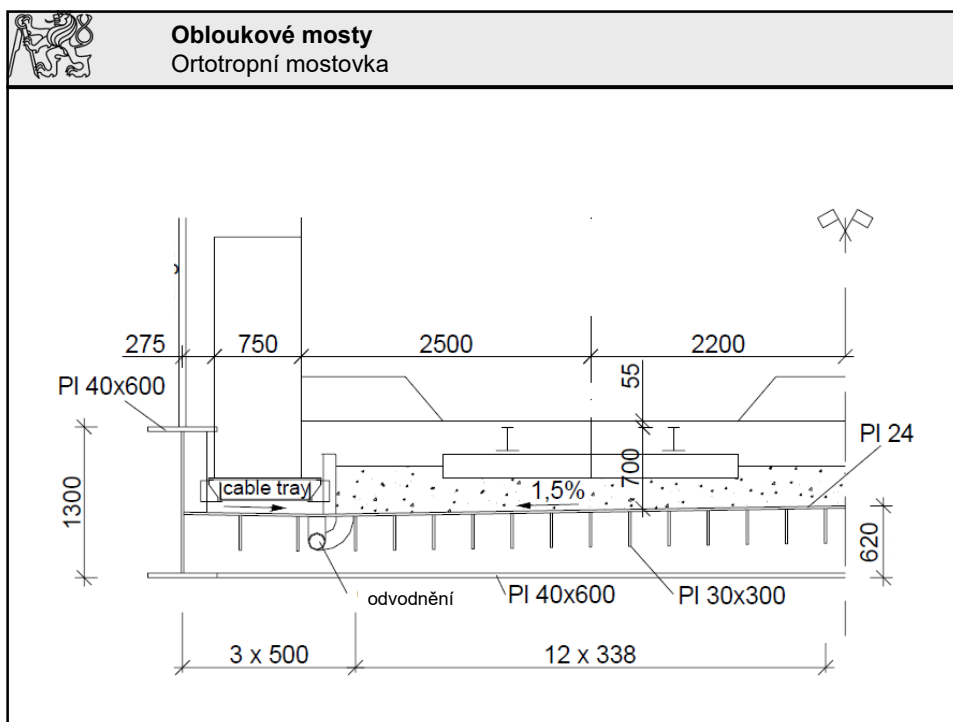


## Obloukové mosty

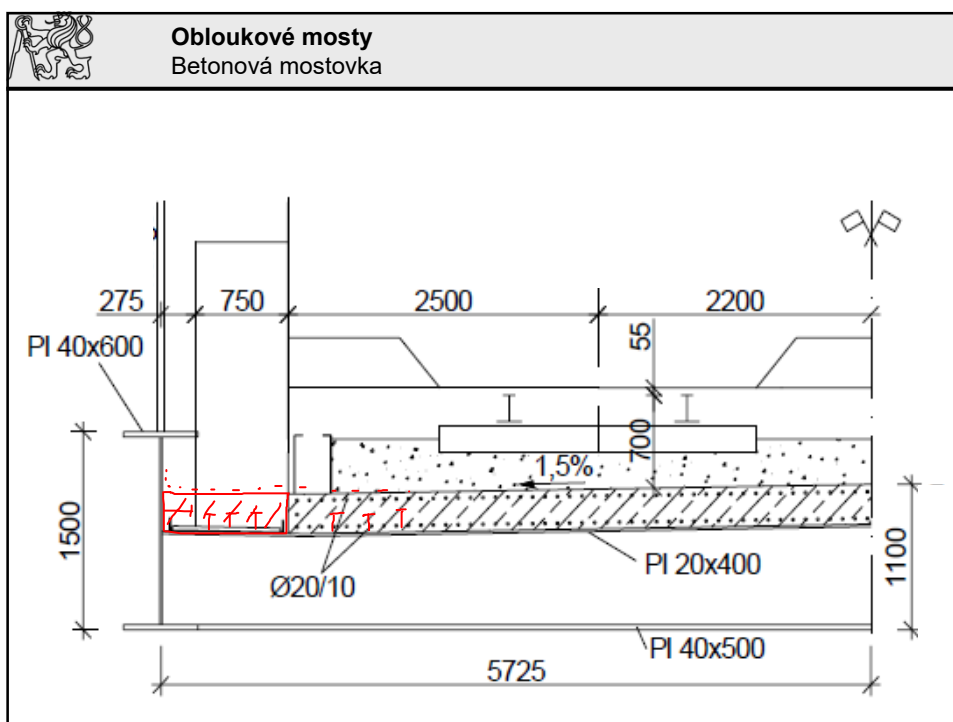
### Ortotropní mostovka příčnicková



10



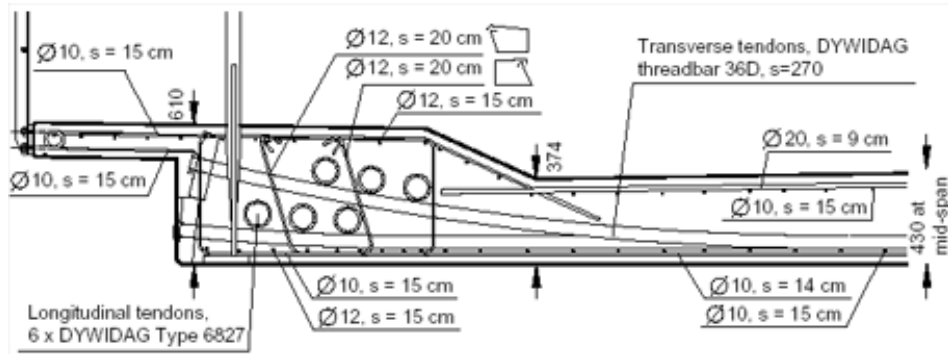
11



12



### Obloukové mosty Betónová předpjatá mostovka



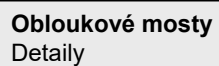
13



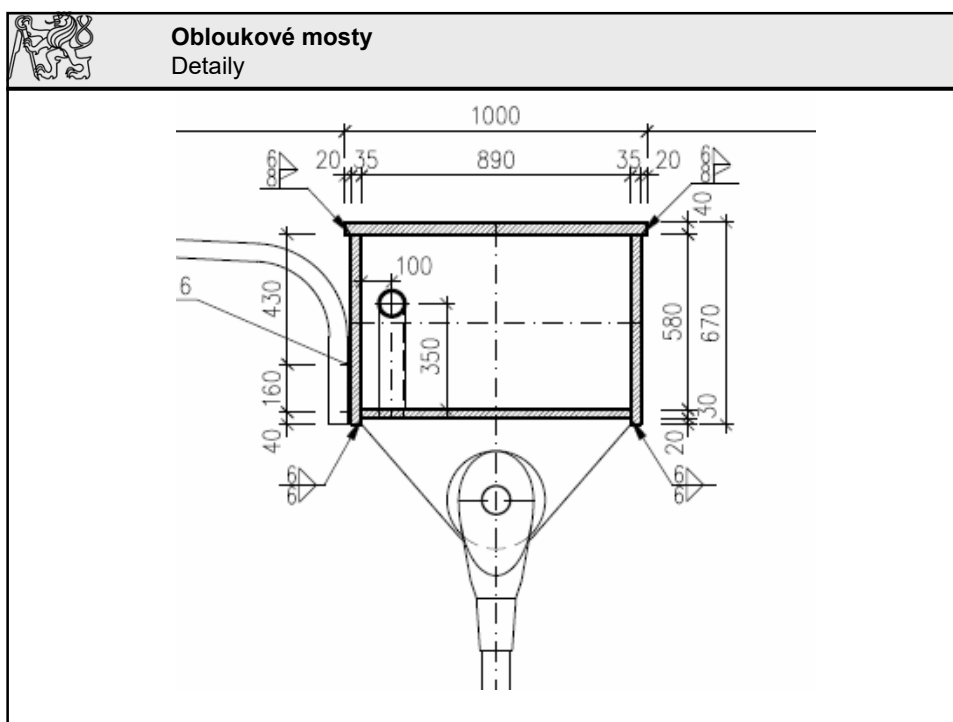
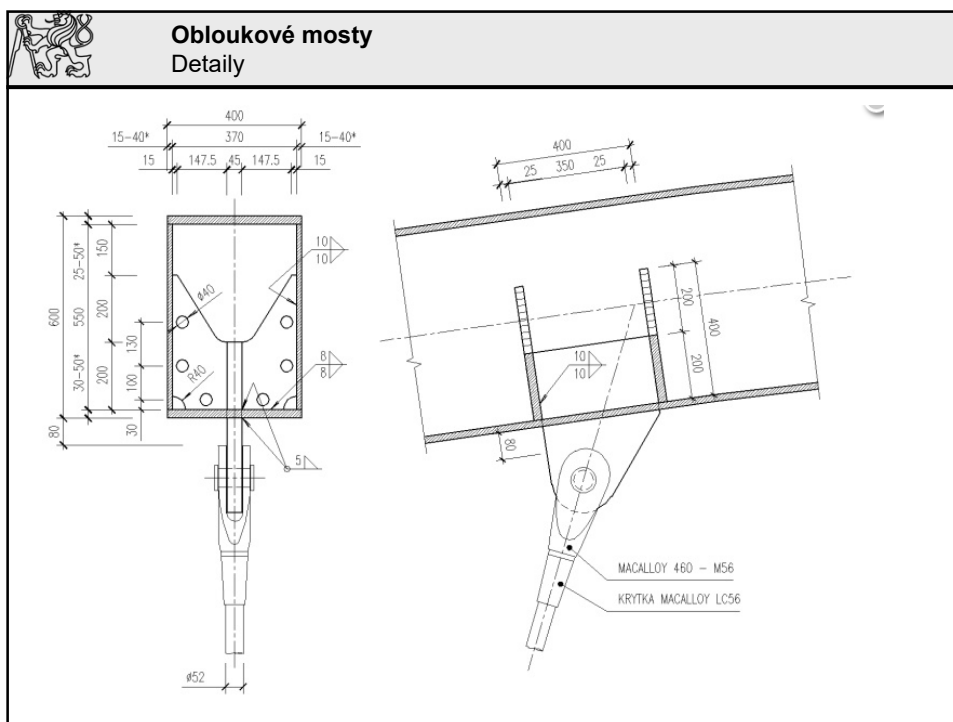
### Obloukové mosty Detaily



14









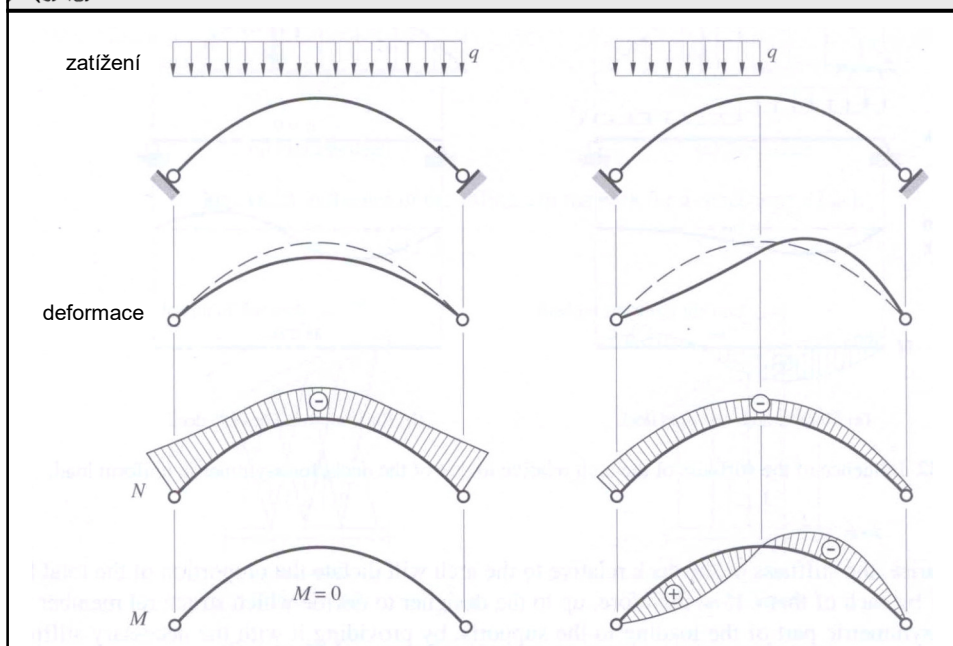
## Obloukové mosty Detaily - uložení



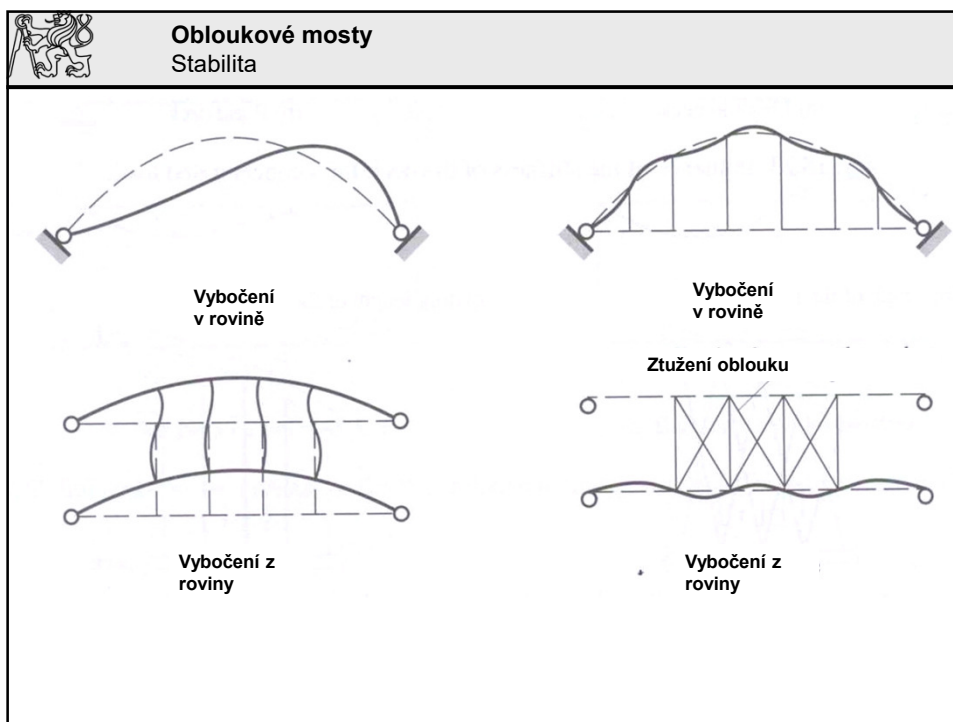
19



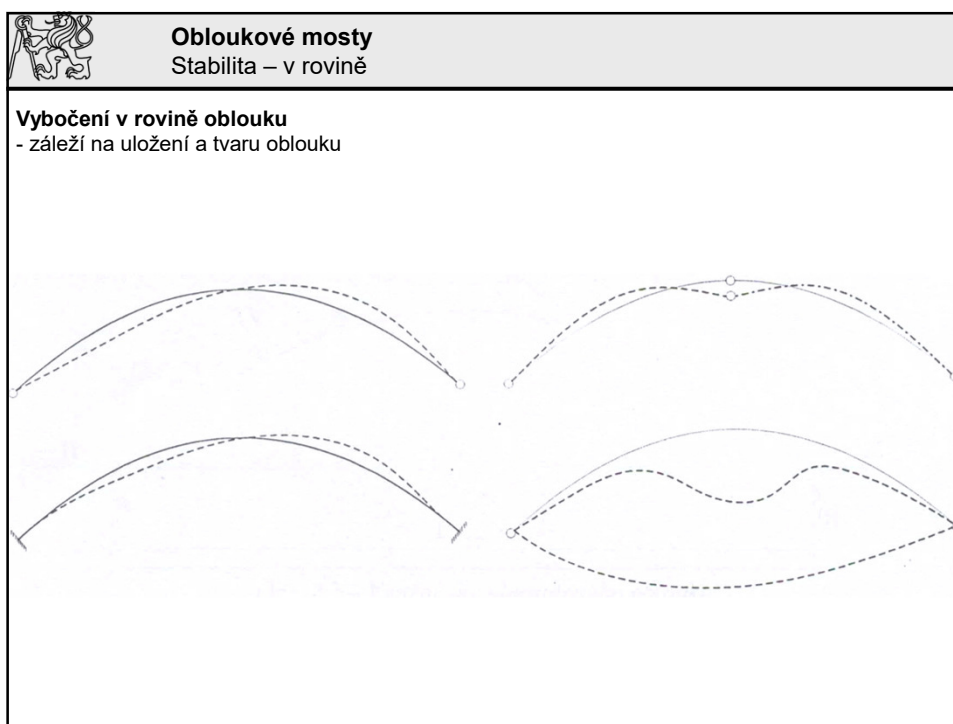
## Obloukové mosty Zatížení oblouku



20



21



22

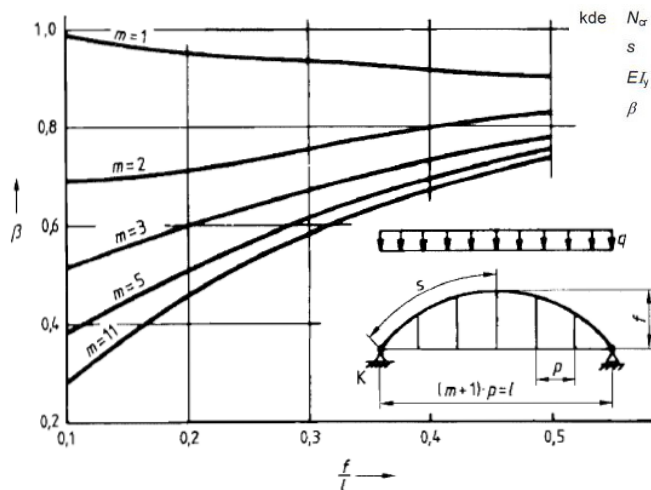


## Obloukové mosty

### Stabilita – v rovině

Kritická síla  $N_{cr}$  v oblouku se stanoví jako

$$N_{cr} = \left( \frac{\pi}{\beta s} \right)^2 EI_y$$



kde  $N_{cr}$  je síla v podporách;  
 $s$  polovina délky oblouku;  
 $EI_y$  ohybová tuhost oblouku v rovině;  
 $\beta$  součinitel vzpěrné délky.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{Af_y}{N_{cr}}}$$

23



## Obloukové mosty

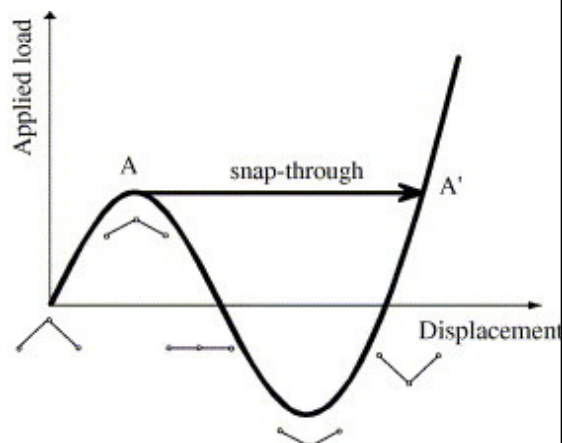
### Stabilita – v rovině – prolomení oblouku

**Vybočení v rovině – prolomení plochých oblouků**

(3) Lze předpokládat, že k prolomení oblouků nedojde, je-li splněno následující kritérium:

$$\ell \sqrt{\frac{EA}{12EI_y}} > K$$

kde  $A$  je průřezová plocha;  
 $I_y$  moment setrvačnosti;  
 $K$  součinitel.



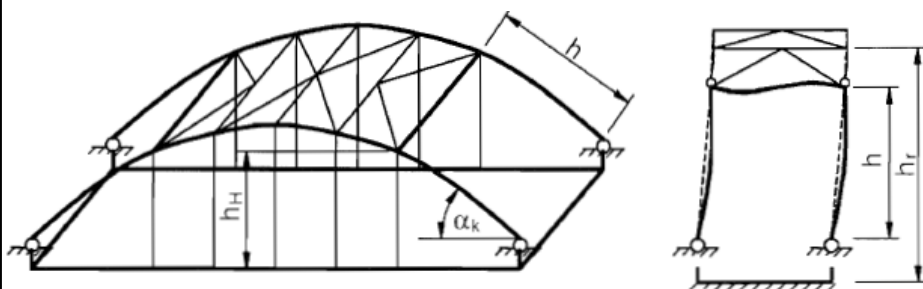
24



## Obloukové mosty

### Stabilita - vybočení z roviny

Posuzuje se stabilita koncového portálu  
Závisí na rozměrech a na tuhosti první příčle a oblouku



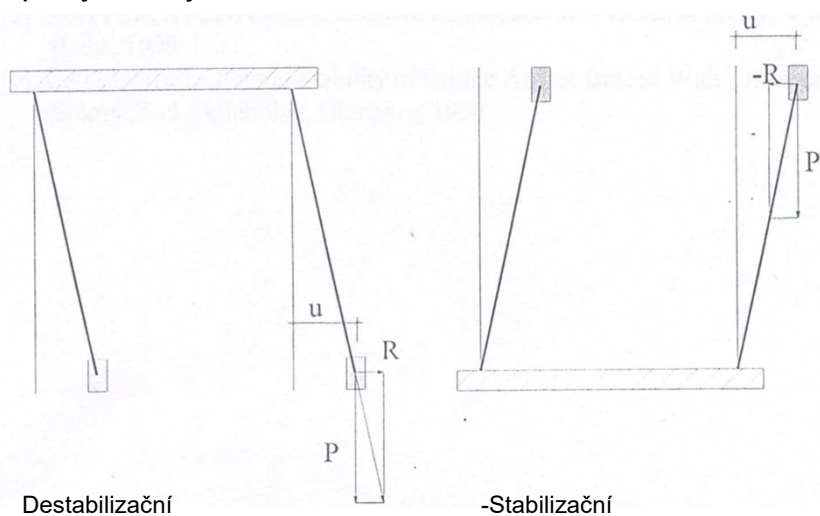
25



## Obloukové mosty

### Stabilita – vliv polohy mostovky

Vliv polohy mostovky na stabilitu oblouku:



26



## Obloukové mosty

### Geometricky nelineární analýza – nejpřesnější řešení

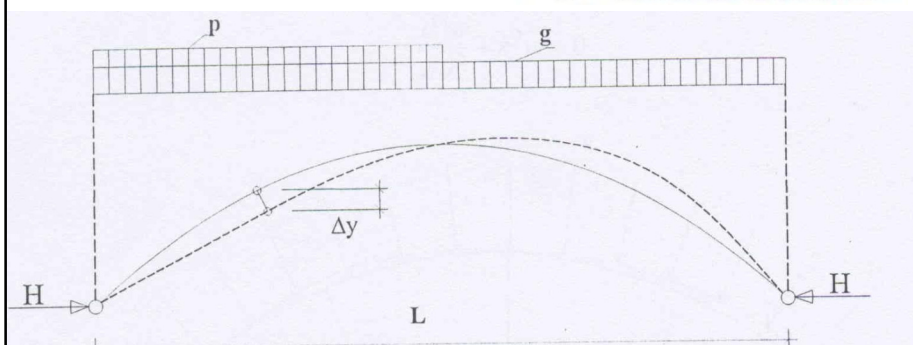
- Zahnutí imperfekcí
- Lokální síly ve styčnýchích
- Ekvivalentní imperfekce v rovině či z roviny

$$e_0 = \alpha_m L / 500$$

kde  $L$  je rozpětí výztužného systému;

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \left( 1 + \frac{1}{m} \right)}$$

$m$  počet vyztužovaných prutů.

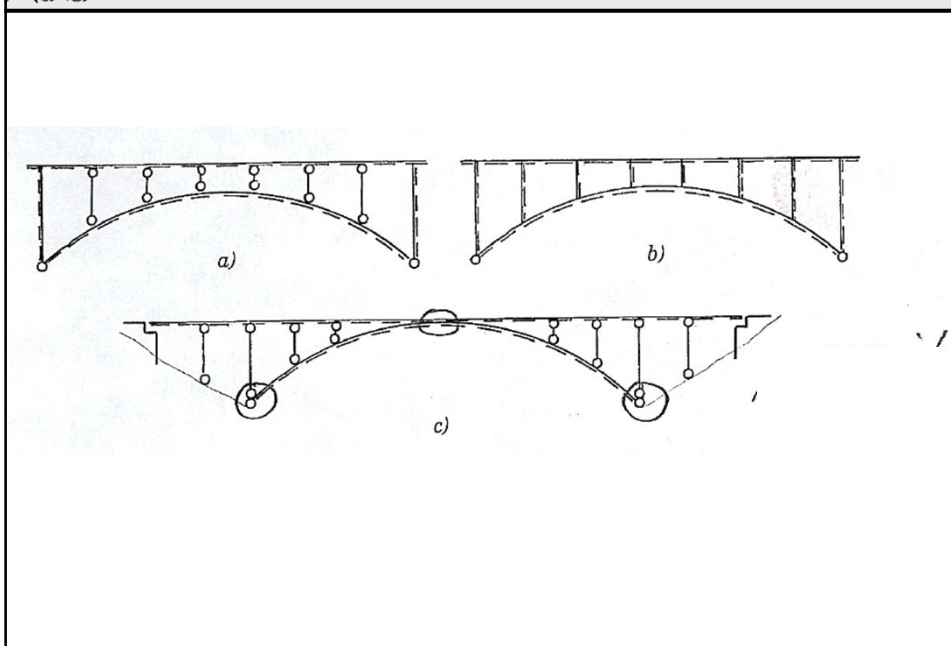


27



## Obloukové mosty

### Ztužení oblouku

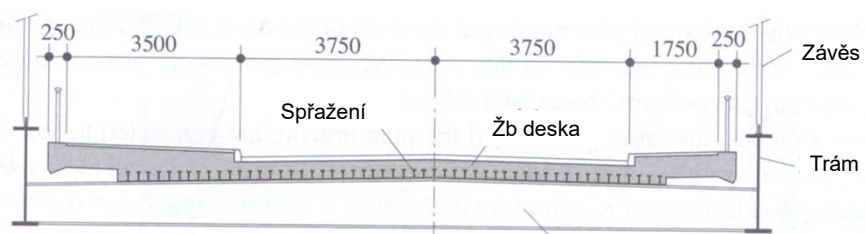


28



## Obloukové mosty

### Tuhost trámu



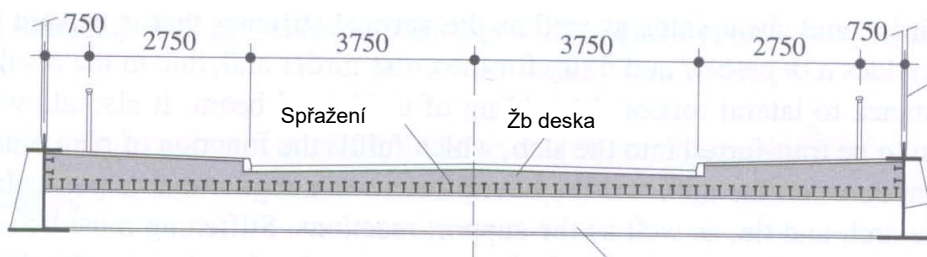
Tradiční uspořádání

29



## Obloukové mosty

### Tuhost trámu



Moderní uspořádání – mostovka přispívá táhlu

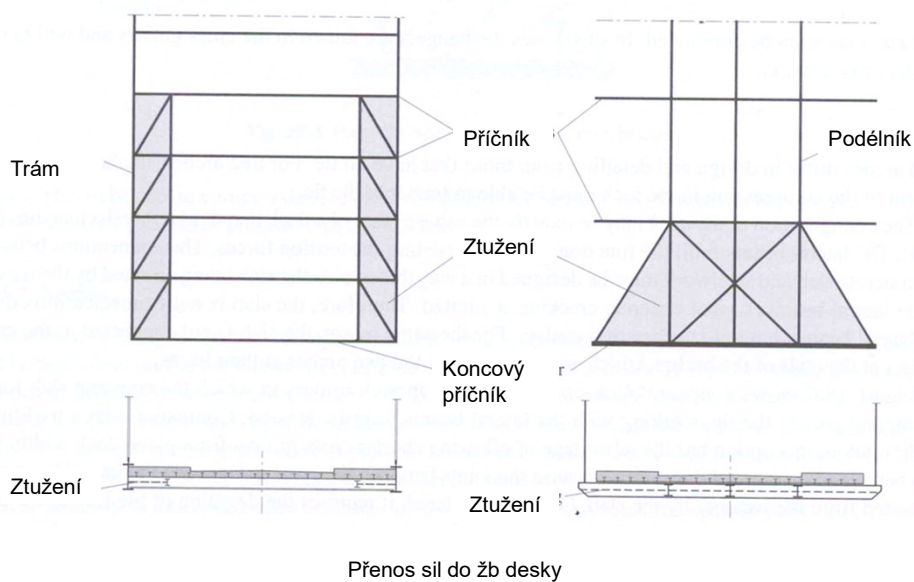
30





## Obloukové mosty

Přenos sil z trámu do oblouku

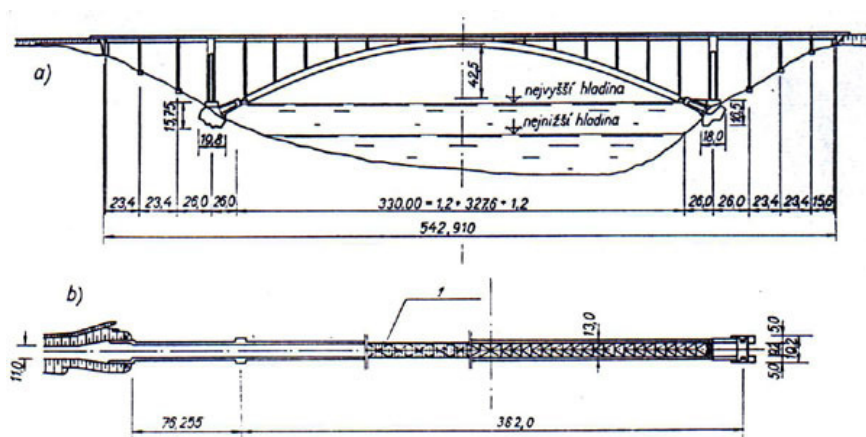


31



## Obloukové mosty

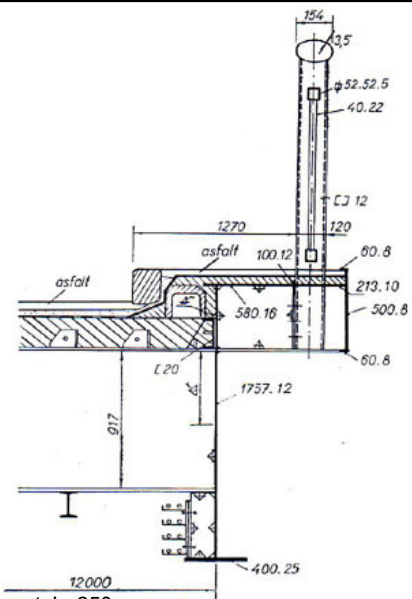
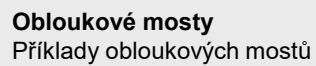
Příklady obloukových mostů



Žďákovský most, L=330m

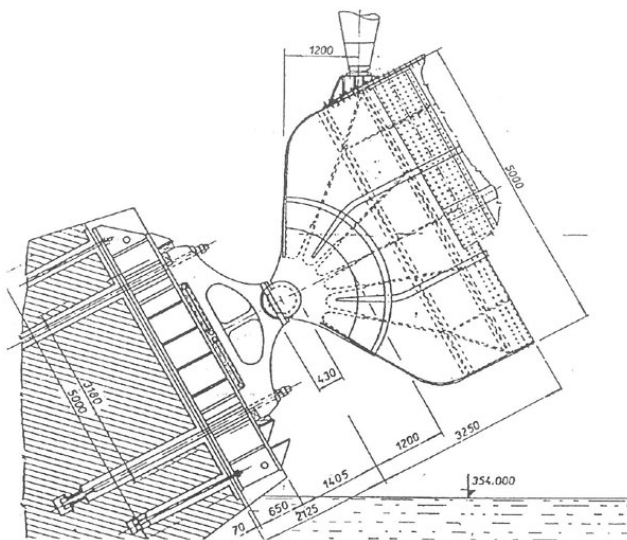
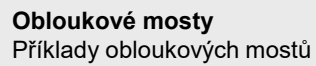
32





Ždákovský most, L=250m

33



Ždákovský most, L=250m

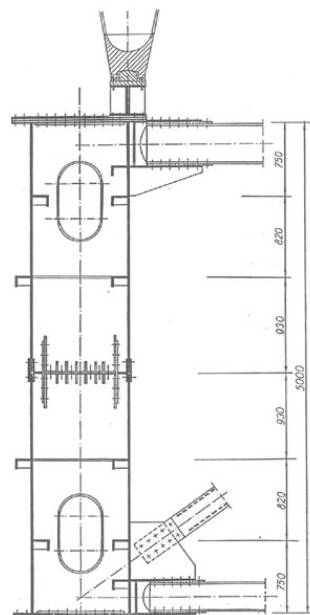
34



### Obloukové mosty Příklady obloukových mostů



Ždákovský most,  $L=250\text{m}$



35

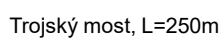
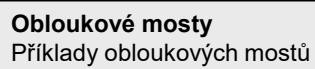
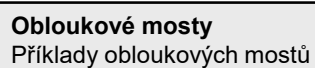


### Obloukové mosty Příklady obloukových mostů



Suchdolský most soutěž ,  $L=250\text{m}$

36





## Obloukové mosty

### Příklady obloukových mostů



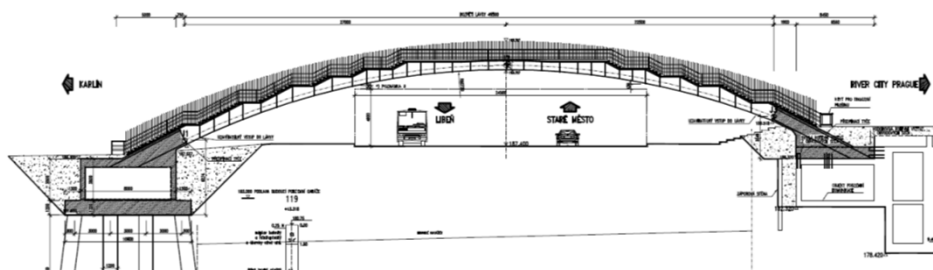
Chodov bridge L=49m

39



## Obloukové mosty

### Příklady obloukových mostů



Karlín bridge, L=49m

40





## Obloukové mosty

Příklady obloukových mostů



Karlín bridge, L=49m

41

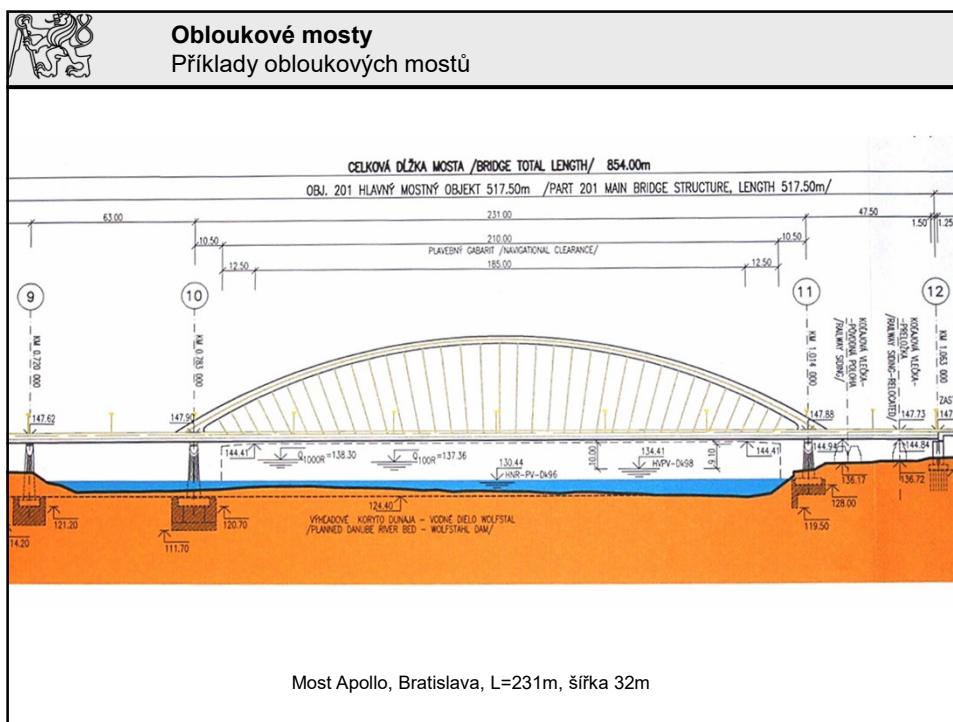


## Obloukové mosty

Příklady obloukových mostů



42



43



44



## Obloukové mosty

Příklady obloukových mostů



45



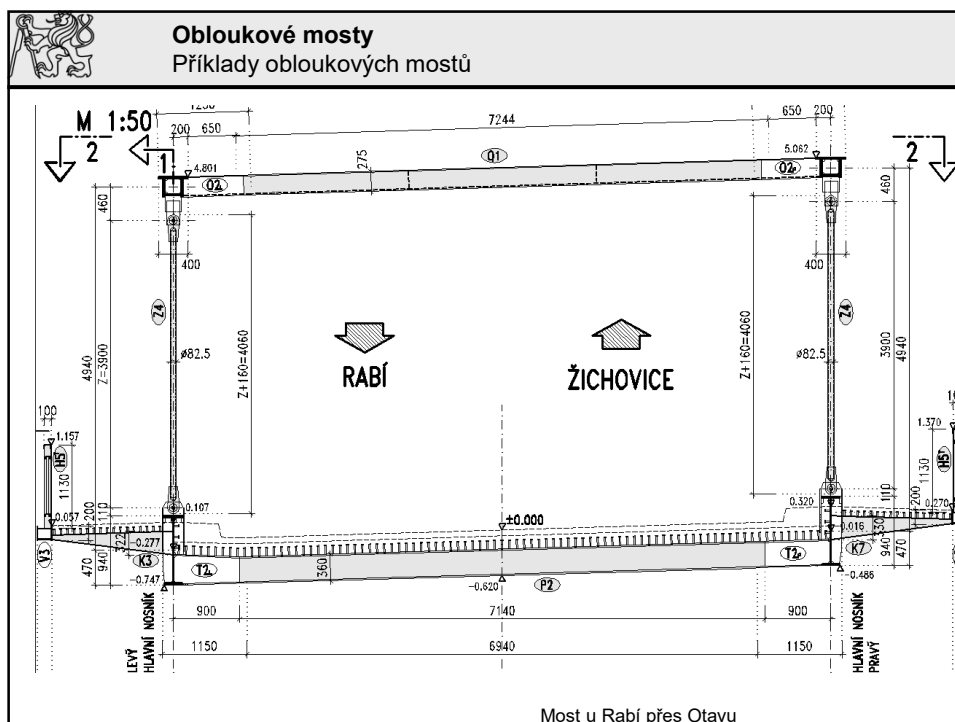
## Obloukové mosty

Příklady obloukových mostů

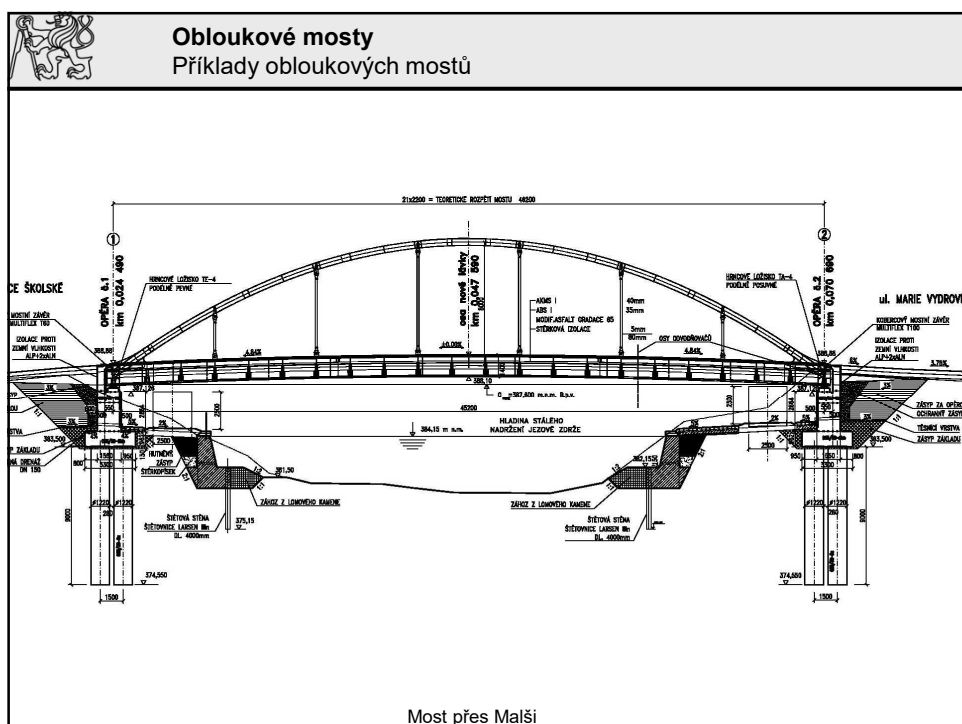


Most u Rabí přes Otavu

46

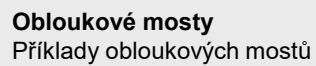


47

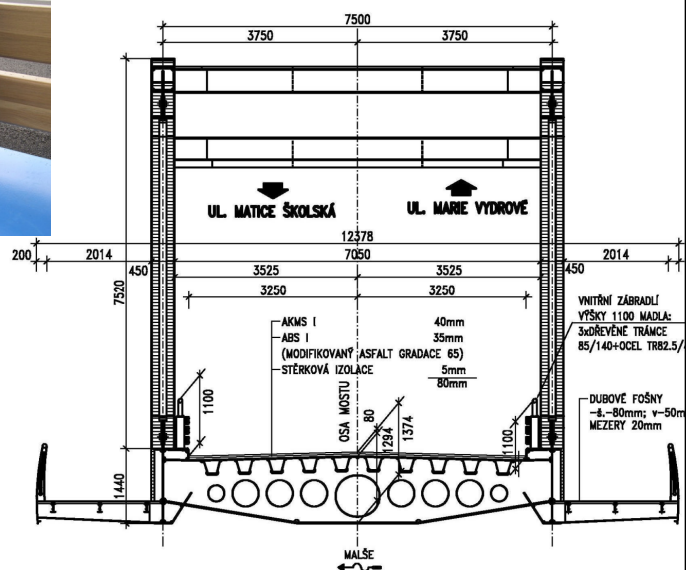
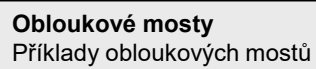


48





49



Most přes Malši

50



## Obloukové mosty

Příklady obloukových mostů



Most přes Malši