



Ing. Petr Herka



## Požáry



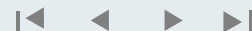
Ing. Petr Herka





**Požár železničního tunelu PORTUGALSKO 1978  
po stržení trolejového vedení a pravděpodobném zkratu  
došlo v tunelu k požáru cisteren**

Ing. Petr Herka



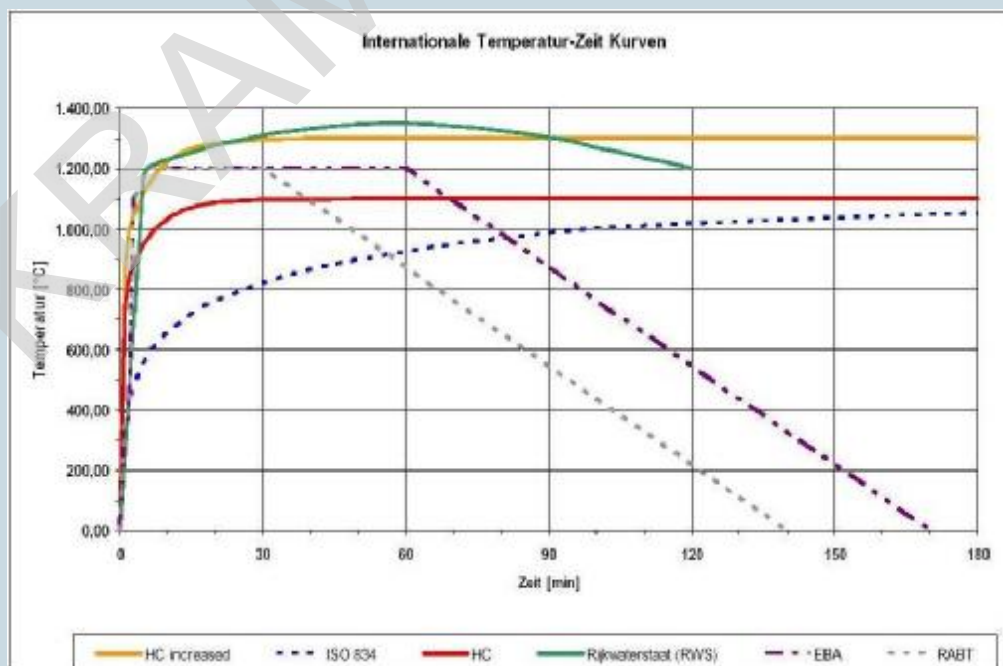
Poškození betonu při požáru je ovlivněno :

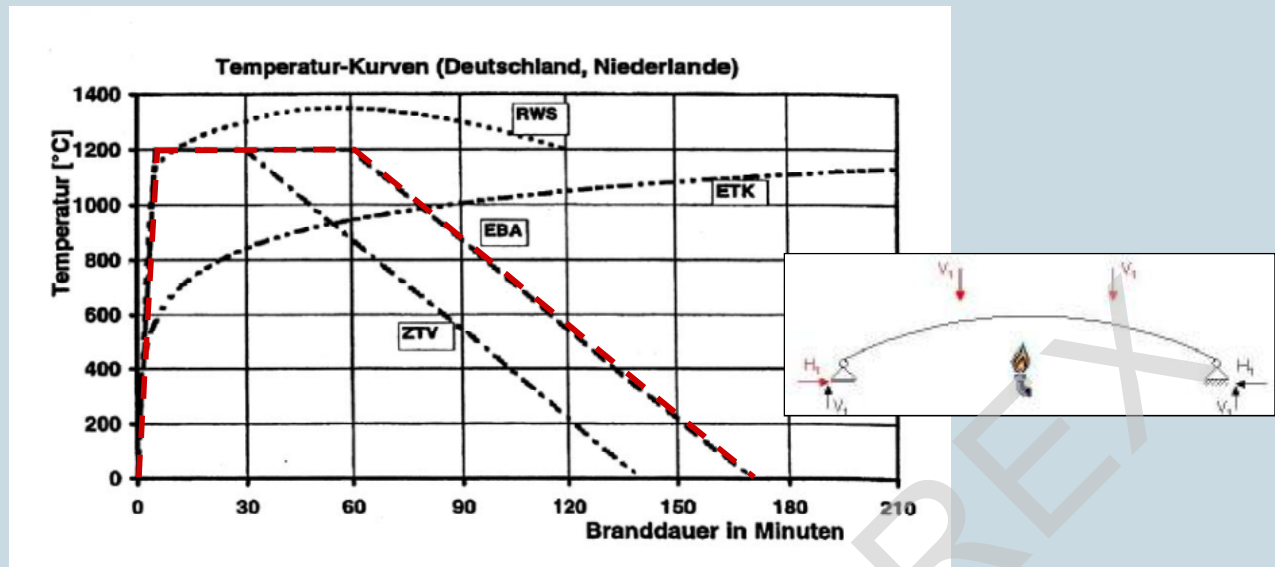
- Maximální teplotou požáru
- Vlhkostí betonu
- Rychlostí nárustu teploty
- Objemovou hmotností a vlhkostí betonu
- Uspořádáním výztuže
- Geometrie konstrukce
- Pórovitostí
- Velikost pórů
- Tlakovým napětím v konstrukci
- Mineralogickým složením a křivkou zrnitosti

Ing. Petr Herka



- Odprýsknutí kameniva (Aggregate Spalling)
  - popraskáním nebo rozdrobením kameniva od fyzikálních nebo chemických změn způsobených působením vysoké teploty.
- Odpadnutí vrstvy (Sloughing off)
  - Odpadnutí betonové vrstvy po dlouhém působení vysoké teploty nebo způsobené deformací konstrukce.
- Explozivní odprýsknutí (Explosive Spalling)
  - Nedůležitější příčina explozivního odprýsknutí, způsobená vlivem tlaku páry překročením tahového napětí v betonu. Die wichtigste Ursache für explosionsartige Abplatzungen ist die Bildung von Dampfdrücken, und daraus resultierend, das Auftreten von Zugspannungen.





### EBA-Temperatur-Zeit-Kurve.

Průběh teploty v železničním tunelu při úplném požáru osobního vozu s rychlým teplotním nárůstem a po popraskání oken vozu se požár rozšíří na další vůz jakožto i pozvolný pokles teploty zapříčiněný hašením požáru.

Ing. Petr Herka



## Zkušební bloky pro zkoušení

- Richtlinie "Faserbeton", Juli 2008
- Richtlinie "Erhöhter Brandschutz mit Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke", Juli 2005

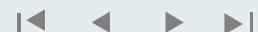


Těleso dle FASERBETON



Těleso dle BRANDSCHUTZ

Ing. Petr Herka





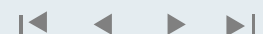
Ing. Petr Herka



Připravené formy pro výrobu těles dle  
Richtlinie FASERBETON



Ing. Petr Herka



### Uspořádání a průběh zkoušky



Ing. Petr Herka



### Výsledek zkoušky na tělese C 50/60 bez přídavku polypropylenových vláken



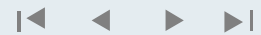
Ing. Petr Herka



Výsledek zkoušky na tělese C 50/60  
s 2 kg/m<sup>3</sup> polypropylenových vláken PM 12/18



Ing. Petr Herka



Zkouška na blocích



Prostý beton bez vláken

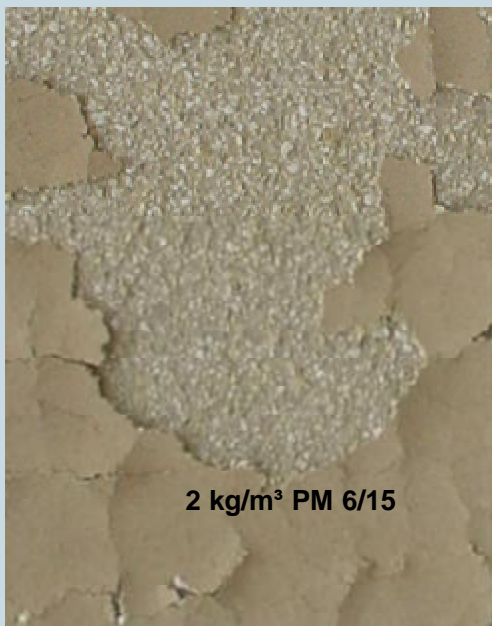


1,2 kg/m<sup>3</sup> polypropylenových vláken

Ing. Petr Herka



Výsledek zkoušky na tělese C 50/60  
s 1,2 kg/m<sup>3</sup> polypropylenových vláken PM 3/18 a bez vláken



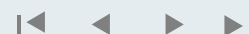
Ing. Petr Herka



Uspořádání zkušebních těles pro zkoušky  
TUNEL BÓRIK



Ing. Petr Herka

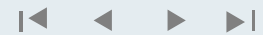




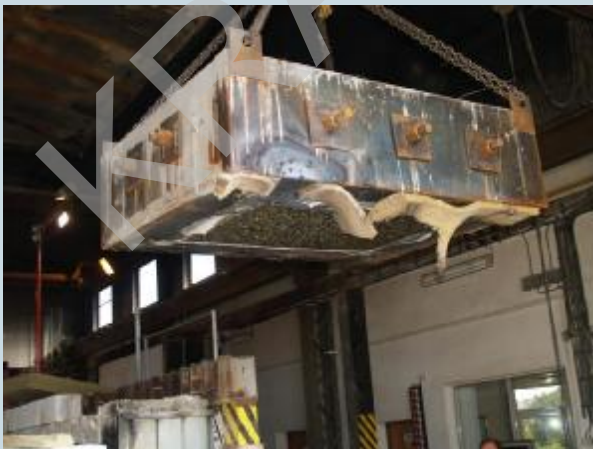
Zkouška požární odolnosti  
FIRES BATIZOVCE pro tunel Bórik



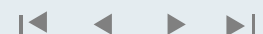
Ing. Petr Herka



Zkouška požární odolnosti  
FIRES BATIZOVCE pro tunel Bórik



Ing. Petr Herka



Porovnání povrchů po zkoušce

Tunel Bórik FIRES Batizovce SK

MA 39



Ing. Petr Herka



Zkouška PAVUS CZ



Ing. Petr Herka



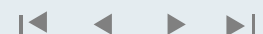
Výsledek zkoušky na tělese C 50/60  
s 1,2 kg/m<sup>3</sup> polypropylenových vláken PM 6/18



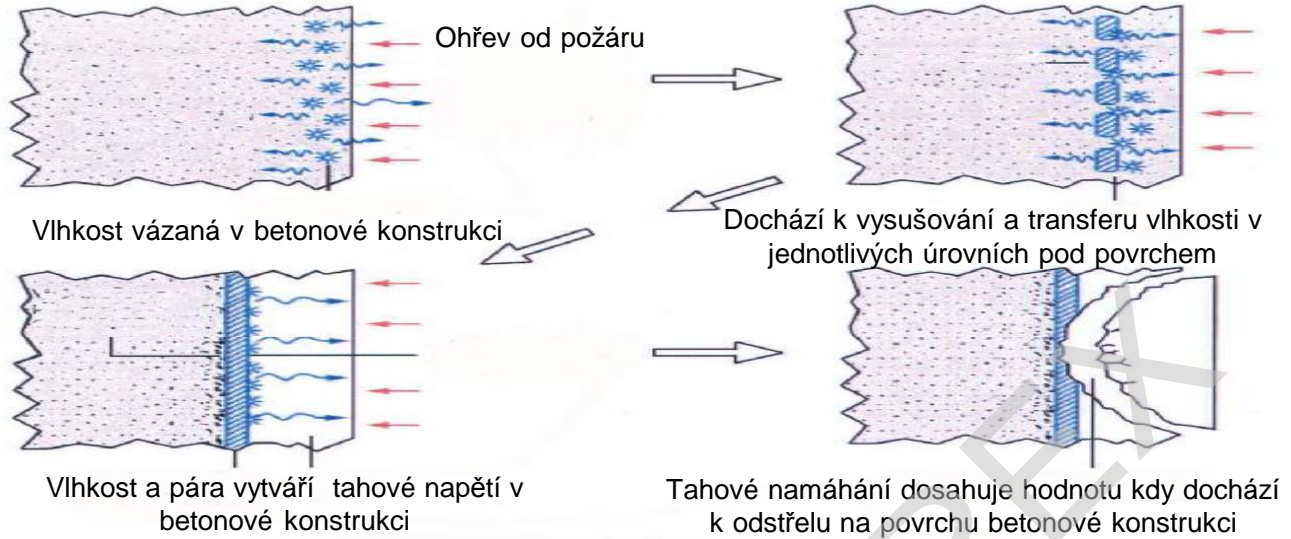
Ing. Petr Herka



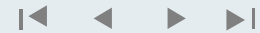
Porovnání jednotlivých zkoušek



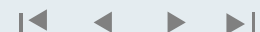
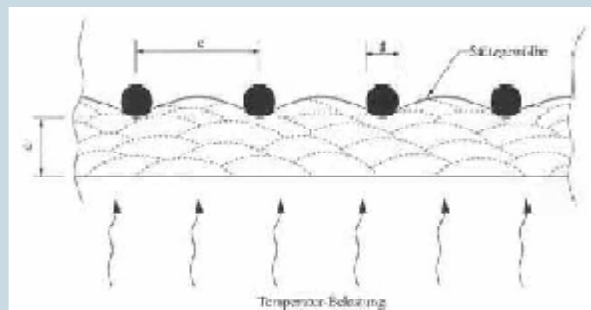
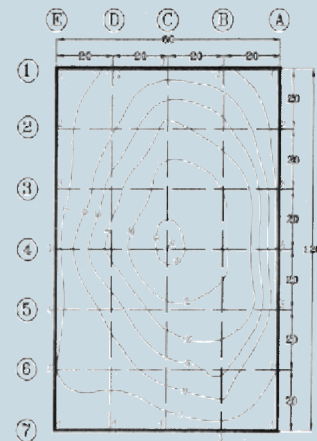
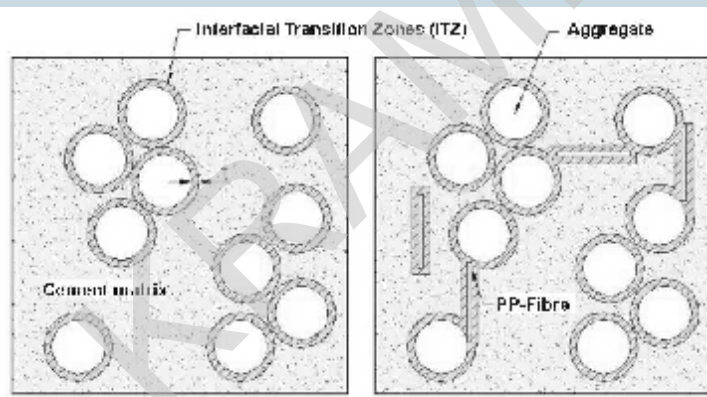
# PRINCIP VYTVOŘENÍ ODPRYSKU NA STĚNĚ

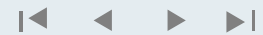
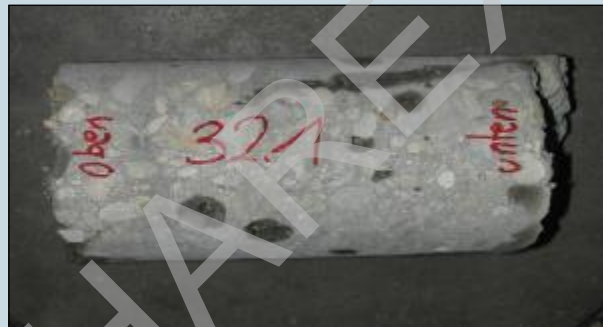
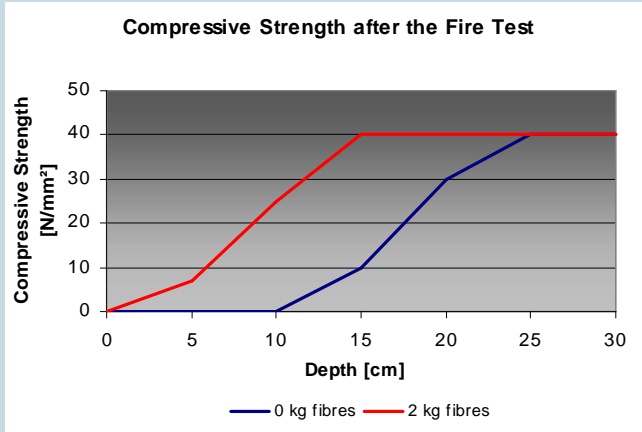


Ing. Petr Herka



# PRINCIP VYTVOŘENÍ PORŮ VE STĚNĚ

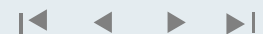




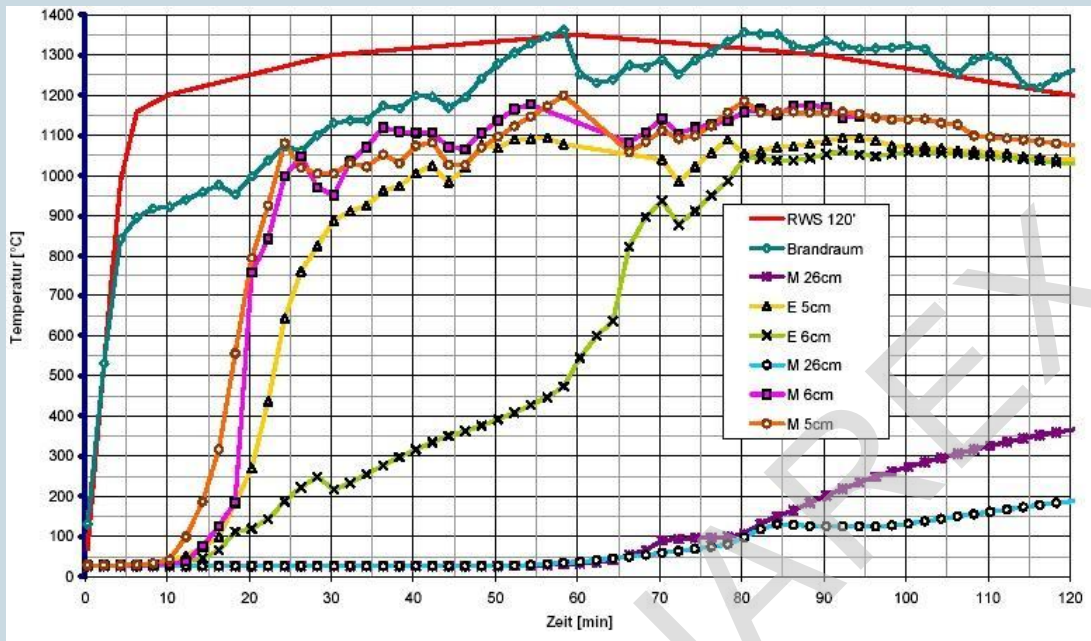
### Poškození výztuže vlivem teploty



### Výztuž z bloku s PP vlákem



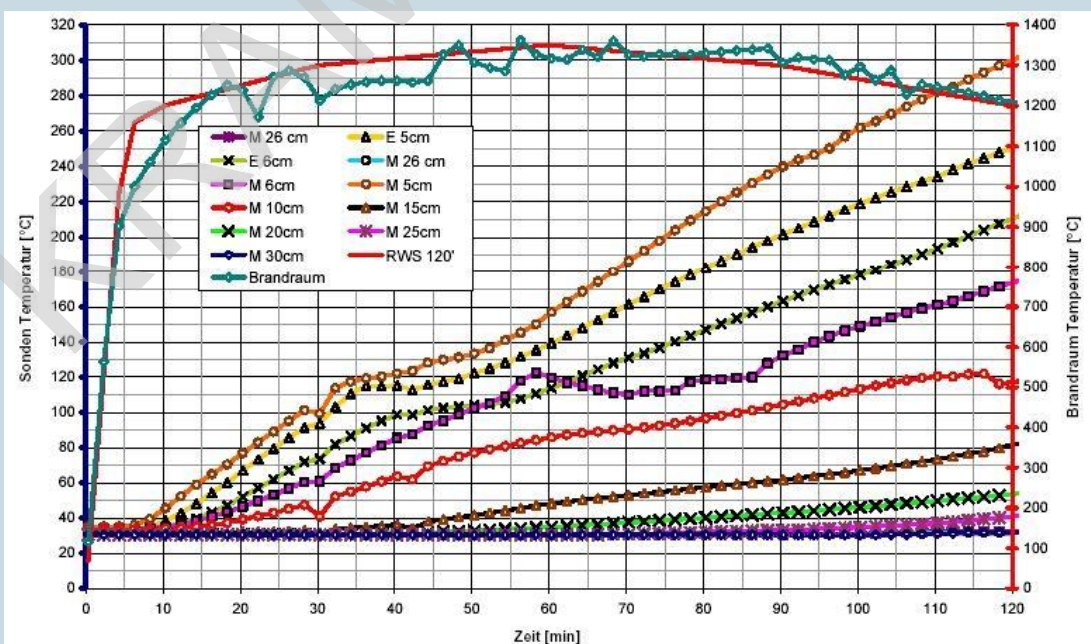
# Průběhy teplot na bloku bez PP vláken



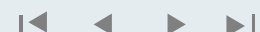
Ing. Petr Herka

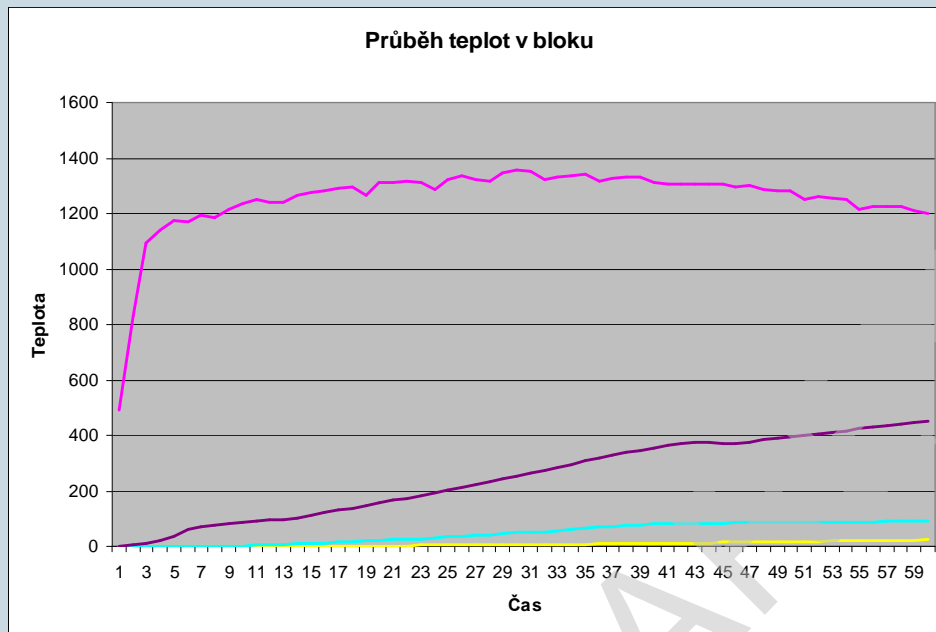


# Průběhy teplot na bloku s PP vlákný

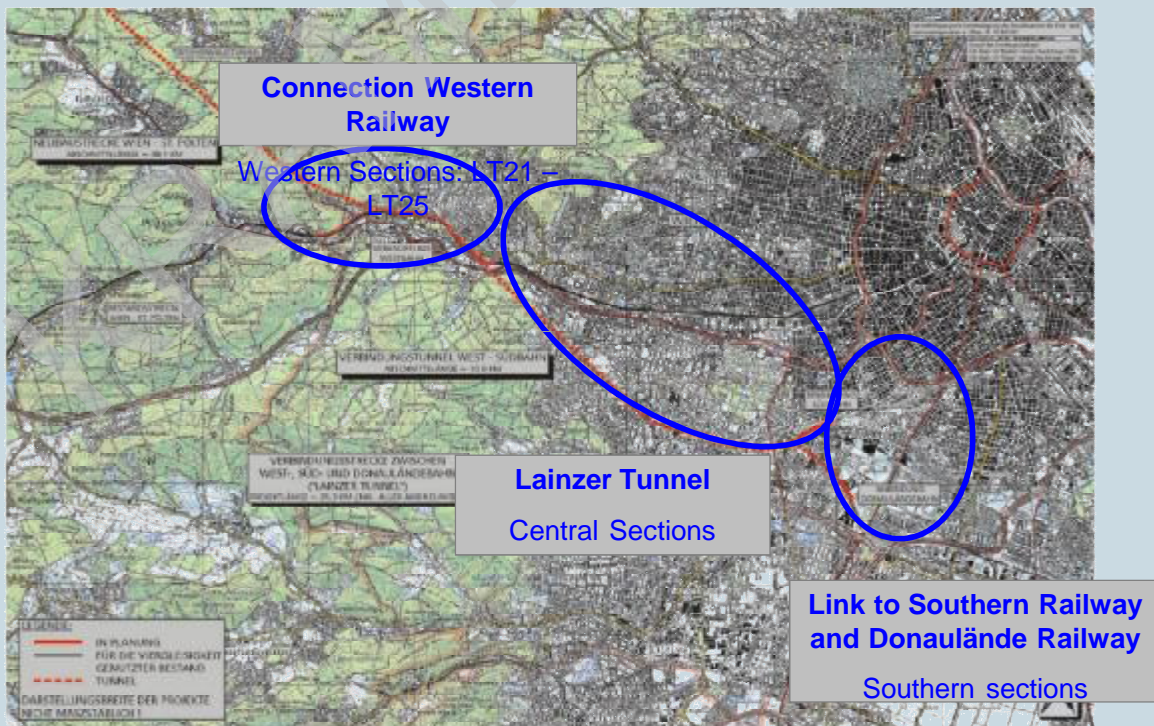


Ing. Petr Herka

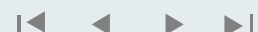


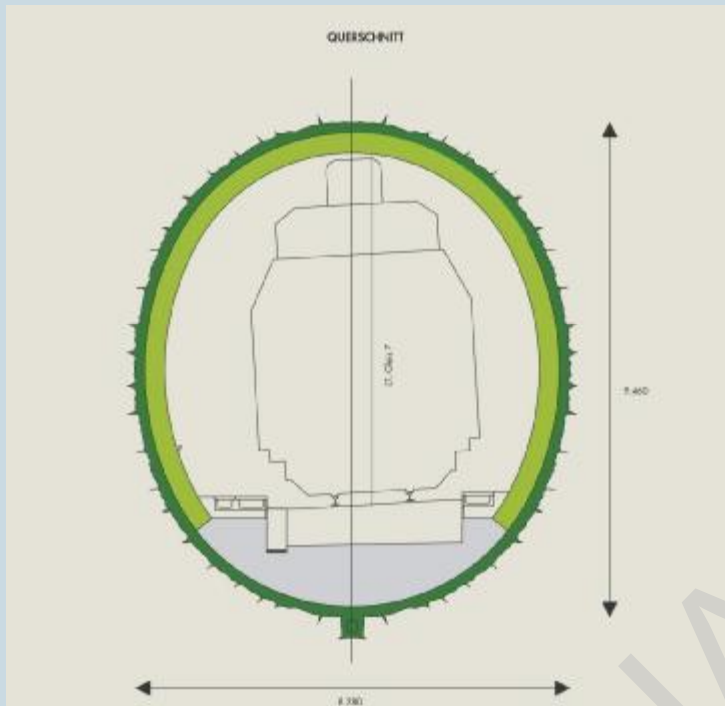


Ing. Petr Herka



Ing. Petr Herka





**CROSS SECTION**

**Excavation:** ca. 77 m<sup>2</sup>

**Inner shell:** ca. 45 m<sup>2</sup>

**Distance to surface:**

7 – 12 m, up to 30 m

**Secondary Lining**

**Inner shell**  
watertight reinforced  
concrete („WDI“)



**Secondary Lining**

**Inner shell**  
watertight reinforced concrete („WDI“)

with two layers of steel



## Large-scale fire tests

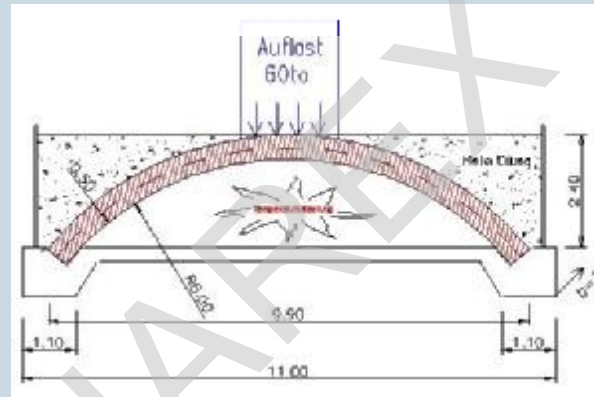
**CONCRETE:**

based on C25/30/F52/XC3/XF3/C3a-Frei/GK22/WDI

**FIBRES:**

PP-Fibres: lenght: 6mm, diameter: 16-20 Mü

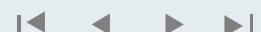
Nr.	PP-fibres in concrete	Concrete covering inside
1	2,0 kg/m <sup>3</sup>	6cm
2	2,0 kg/m <sup>3</sup>	8cm
3	2,50 kg/m <sup>3</sup>	10cm
4	1,50 kg/m <sup>3</sup>	10cm
5	2,0 kg/m <sup>3</sup>	10cm



Ing. Petr Herka



Ing. Petr Herka





Ing. Petr Herka

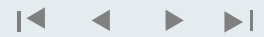


Ing. Petr Herka



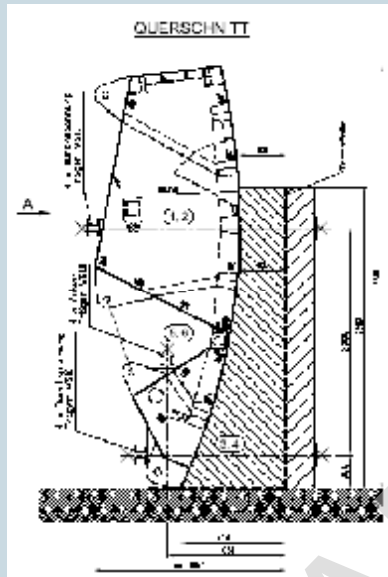


Ing. Petr Herka



Ing. Petr Herka

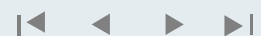




Ing. Petr Herka

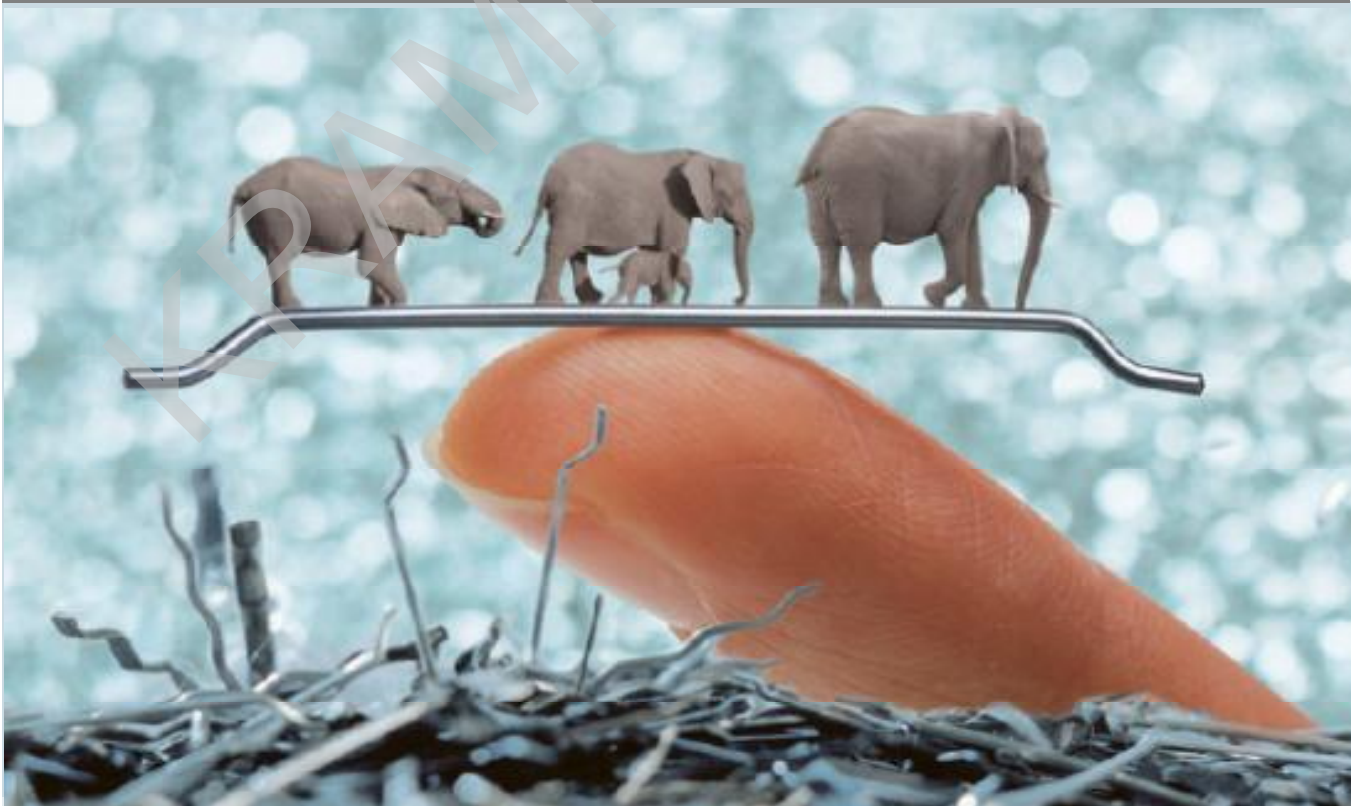
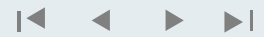


Ing. Petr Herka





Ing. Petr Herka



Ing. Petr Herka

