

METRO

Doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.

Uvedené materiály jsou pouze podkladem přednášek předmětu 154IG4.

2015

OCHRANNÉ PÁSMO METRA

- ✦ **Ochranné pásmo** – 30 m na obě strany nebo vně od osy tunelu
- ✦ **Obvod dráhy** – 1,5 m od svislé roviny, vedené tečně k vnějšímu obrysu tunelu, stanic, vestibulů, štol atd. U dep je totožný s vnější hranou oplocení.
- ✦ **Drážní těleso** – mezi svislými rovinami, tečnými k vnějšímu obrysu tunelu.

Provoz pražského metra byl zahájen na trase (linie) B 9. května 1974.

Ke konci roku 2015: 65,2 km (17,2 + 25,7 + 22,3 km), 61 stanic.

Eskalátory na náměstí Míru 87,1 m, 3. nejdelší na světě.

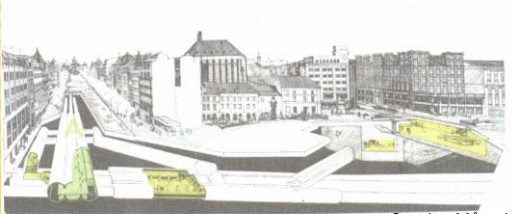
VÝSTAVBA

- ✦ Projekt na podkladě průzkumů (včetně archeologických)
- ✦ Rozbory přesnosti (vytyčovací sítě v podzemí a na povrchu, předpisy)
- ✦ Úprava povrchové situace
- ✦ Přístupové prostory a vybavení staveniště
- ✦ Připojovací a usměrňovací měření
- ✦ Štítování nebo otevřený výkop, případně vedení po povrchu
- ✦ Eskalátorové tunely (sklon 30°)
- ✦ Sledování posunů na povrchu
- ✦ Zjišťování tvaru, polohy a rozměru ostění
- ✦ Geodetické práce při pokládce koleje
- ✦ Kontrola průjezdného profilu
- ✦ Kolaudace, dokumentace skutečného provedení
- ✦ Kontroly za provozu, součinnost při opravách

PROJEKT

Mapové podklady:

- pro studie 1:200 až 1:5000
- podél trasy aktualizované mapy 1:500 a 1:1000, včetně podzemních sítí
- projektová dokumentace 1:200 a 1:500

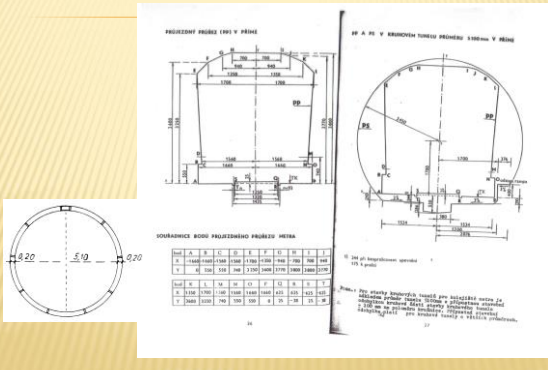


Stanice Můstek

Samostatná geodetická část projektu obsahuje

- technickou zprávu,
 - situaci 1:1000 se zákřesem kolejového řešení s parametry oblouků, obrysů staveb metra, ochranného pásma apod., dnes v digitální podobě,
 - seznamy souřadnic a staničení hlavních bodů osy tunelu a kolejí,
 - polohovou a výškovou výtčovací síť na povrchu,
 - návrh základní výtčovací sítě a hlavních výškových bodů v podzemí,
 - výpis z katastru nemovitostí pro ochranné pásmo metra.
- Jednou ze součástí projektové dokumentace jsou výtčovací výkresy.

Průřezný průřez



GEODETICKÉ SÍŤE METRA NA POVRCHU A V PODZEMÍ

Zpřesnění geodetických polohových základů (V. řád 1939-40, S-JTSK) se může provést:

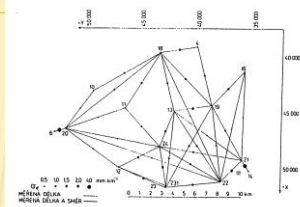
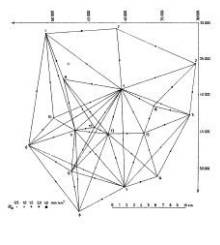
- měřením přesných polygonových pořadů podél tras,
- vybudováním speciální (vytyčovací) sítě pro Prahu, resp. pro stavbu.

První způsob prokázal nedostatky při propojování tras spojovacími tunely.

1973 - vybudování místní polohové sítě s nejvyšší přesností.

V současnosti (tj. mimo střed města) metody GNSS.

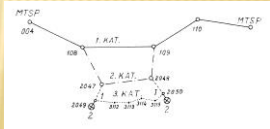
Místní trigonometrická síť Praha



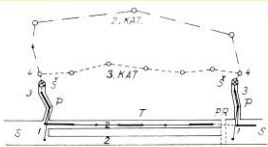
↑ S74

S84/

Místní podrobná polohová síť Praha →

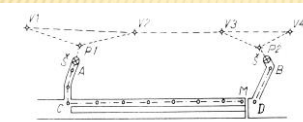


Základní vytyčovací síť v podzemí



Základní vytyčovací síť

$\sigma_w = 1$ mgon (včetně centrace)
 $\sigma_s = s/20000$

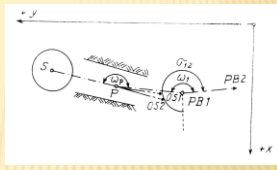
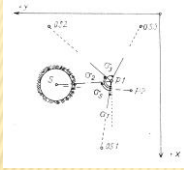


Hlavní výškové body.

Přesnost III. řádu státní nivelace.

Podrobné síť: 2 skupiny směrů, strany 20-40 m, technická nivelace

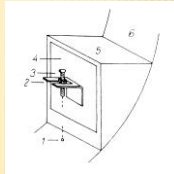
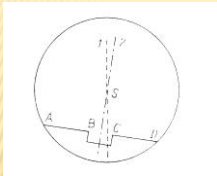
PŘIPOJOVACÍ A USMĚRŇOVACÍ MĚŘENÍ



Polohové přípojovací měření na povrchu a v podzemí (při hlubinné ražbě). Metoda jednoho prováženého bodu a dvou excentrických stanovisek gyroteodolitu.

Hloubkové připojení pásmem, mezní chyba 3 mm.

GEODETICKÉ PRÁCE PŘI POKLÁDCE KOLEJE



Podkladní beton:
přesnost 10 mm.
Kotevní šrouby ve vzdálenosti 0,676 m.

Kolejová značka - starý typ
Mezní rozdíly v příčném směru 2 mm, v podélném 20 mm, ve výšce 0,5 mm.

Převýšení (vzestupnice v délce přechodnice)

$$p_1 = 11,8 \frac{v^2}{r}$$

Směrové a sklonové poměry – speciální postupy.
Kontrolní tětva vzepětí 10 m – viz předmět 154SPG.

Průjezdny průřez – mezní chyba 5 mm.

GEODETICKÁ DOKUMENTACE UKONČENÉ STAVBY

-*traťových tunelů* - stavební konstrukce tunelu, provozní prostory, koleje, energetická, zabezpečovací, sdělovací, signalizační zařízení apod.,

- *nástupištní části stanic metra*, kde jsou měřena podlaží stanic v úrovni nástupiště, provozní objekty, eskalátory apod.,
-*vestibulů, hal a služebních prostor metra* - podlaží nad a pod nástupištní částí stanic,

- *depa metra* - objekty depa a spojovací kolej až k tunelu. Podzemní vedení se zaměřují před záhozem.

Zaměření půdorysu:

• prostoru s kolejemi v myšlené rovině vedené +1,70 m nad osou kolejí,

• v ostatních vnitřních prostorech v rovině +1,00 m nad podlahou. Viditelné části konstrukcí se kreslí plnou čarou, zakryté části konstrukce čárkovaně.

Měřické náčrtky v měřítku 1:200 a větším.

Výsledkem zobrazení je:

• *technická mapa metra* v měřítku 1:200 o rozměru rámu 500 x 625 mm. Klad mapových listů je odvozen z kladu technické mapy Prahy 1:500,

• *podélný profil* v ose koleje traťových a staničních tunelů a dalších objektů v měřítkách 1:200 pro délky a 1:100 pro výšky,
• *příčné řezy* traťovým tunelem 1:20, stanicí a dalšími objekty 1:100.

MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Na povrchu

• *svislé posuny* nivelací (profily, vzdálenost 20-50 m), příp. trigonometricky či speciálními postupy,

• *vodorovné posuny* (méně výrazné, do poloviny hodnoty svislých posunů).

V podzemí

• *Posuny tunelového tělesa* – např. tlakem nadloží, svislé (přesnou nivelací) po cca 30 m, vodorovné po 100 m.

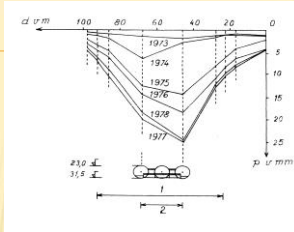
• *Přetvoření tunelového tělesa* dotykovými nebo bezdotykovými metodami.

Měření:

- *periodická* (N1 – N3),
- *bezpečnostní* (N4 – N5).

Svislé posuny

Stanice Staroměstská →



Mezní rozdíl nivelace T-Z
a mezní rozdíl k původnímu
měření

kategorie	směrodatná km odchylka	mezní odchylka
N1	$\sigma_x = 0,7 \sqrt{s}$,	$\Delta_M = 1,0 + 2,25 \sqrt{s}$,
N2	$\sigma_x = 1,0 \sqrt{s}$,	$\Delta_M = 1,0 + 3,00 \sqrt{s}$,
N3	$\sigma_x = 1,7 \sqrt{s}$,	$\Delta_M = 1,0 + 5,00 \sqrt{s}$,
N4	$\sigma_x = 5,0 \sqrt{s}$,	$\Delta_M = 1,0 + 15,0 \sqrt{s}$,
N5	$\sigma_x = 10,0 \sqrt{s}$,	$\Delta_M = 1,0 + 30,0 \sqrt{s}$,

K
