

# Posuzování pracoviště strojvedoucího



Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

[pavla.pechova@szu.cz](mailto:pavla.pechova@szu.cz)

Centrum hygieny práce a pracovního lékařství,  
Oddělení hygieny práce, Laboratoř fyzikálních faktorů

# Obsah prezentace

- Zkoušky drážných vozidel
- Historie hodnocení hygienických parametrů
- Zkoušky prováděné Laboratoří fyzikálních faktorů SZÚ
  - Mikroklimatické parametry, prašnost, CO<sub>2</sub> a CO
  - Ergonomické parametry
  - Elektromagnetické pole
  - Hluk a vibrace

# **Zkoušky drážních vozidel – zákony, vyhlášky, normy**

- Směrnice evropského parlamentu a rady 2008/57/ES o interoperabilitě železničního systému ve Společenství
- Nařízení komise (EU) č. 1302/2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému kolejová vozidla
- Zákon o drahách č. 266/1994 Sb.
- Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah
- NV 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- ČSN EN 14813 Železniční aplikace – klimatizace stanoviště strojvedoucího/řidiče
- TNŽ – technické normy železnic, TNŽ 285201 Kabina strojvedoucího
- UIC – mezinárodní normy železniční unie (Union Internationale des Chemins de fer), UIC 651 Layout of driver's cabs in locomotives, railcars,, multiple-unit trains and driving trailers (Konstrukce kabiny strojvedoucího pro lokomotivy, motorové vozy, motorové jednotky a řídicí vozy)

## **Pověřené osoby stav k 12.5.2017 (7 subjektů):**

### **➤ SZÚ – Státní zdravotní ústav Praha**

(zkoušky drážních vozidel drah železničních, drah tramvajových, drah trolejbusových a drah lanových)

### **➤ VÚKV – Výzkumný ústav kolejových vozidel a. s.,**

(zkoušky drážních vozidel drah železničních, drah tramvajových a pozemních drah lanových)

### **➤ VÚŽ – Výzkumný Ústav Železniční, a. s.**

(zkoušky drážních vozidel drah železničních a drah tramvajových)

### **➤ ZKV – Zkušebna kolejových vozidel, s.r.o. (zkoušky drážních vozidel)**

### **➤ Škoda Transportation, a.s.**

(zkoušky drážních vozidel drah železničních, drah tramvajových a drah trolejbusových a jejich částí)

### **➤ Dopravní podnik Ostrava a.s.,**

(zkoušky drážních vozidel drah tramvajových a drah trolejbusových)

### **➤ Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o., (zkoušky drážních vozidel drah tramvajových a hnacích a tažených vozidel drah celostátní, regionální a vleček s výjimkou speciálních drážních vozidel)**

**Hodnocení hygienických parametrů drážních vozidel:**  
**do 1997 – Železniční hygienická stanice** (součást ÚÚŽZ –  
Ústřední ústav železničního zdravotnictví, založeného 1960)

**od 1998 – Státní zdravotní ústav**

pověřená osoba Ministerstvem dopravy,  
k provádění zkoušek drážních vozidel  
dle § 43 odst. 4 zákona č. 266/1994 Sb.,  
o dráhách, ve znění pozdějších předpisů

**SZÚ - pověření č. 3/2017-130-SPR/5**

(pověřuje Ministerstvo dopravy na  
základě doporučení Drážního úřadu)

## **SZÚ je pověřen k provádění zkoušek drážních vozidel na všech drahách k posuzování jejich hygienických a ergonomických parametrů:**

- Měření a hodnocení mikroklimatu a rychlosti proudění vzduchu
- Měření a hodnocení prašnosti, koncentrace CO<sub>2</sub> a CO
- Měření a hodnocení vnitřního hluku a infrazvuku
- Měření a hodnocení vibrací na stanovišti
- Měření a hodnocení magnetického pole
- Měření a hodnocení intenzity osvětlení a přístrojů
- Měření a hodnocení jasů
- Posouzení kabiny řidiče z hlediska fyziologických podmínek

Zkoušky prováděny:

- na stanovišti osoby řídící drážní vozidlo, nebo
- v prostorech pro cestující

# Zkušební okruh Velim



Obr. Zkušební okruhy (Zdroj: VÚŽ Praha)

## Historie

- červen 1963  
otevřen - velký okruh
- říjen 1965  
elektrifikace zkušeb. trati  
možnost napájení AC/DC  
proudem
- květen 1971  
otevřen – malý okruh
- leden 2003  
majitel VÚŽ, a.s.
- 2009 – 2012 modernizace

Polygon zcela izolovaný od běžného železničního provozu.

Malý zkušební okruh – 3,951 km, jízda max. rychlostí 80 – 120 km/h

Velký zkušební okruh – 13,276 km, jízda max. rychlostí 210 km/h

(ověřování technických parametrů a jízdních vlastností žel. Vozidel)

# Režim zkoušení drážního vozidla

- měření při jízdě (max. rychlostí)
- měření při stání (volnoběžné otáčky)

## 1) Měření a hodnocení mikroklimatu a rychlosti proudění vzduchu

Měření v úrovni hlavy, břicha a kotníků

Měřené veličiny:

- výsledná teplota kulového teploměru
- teplotu vzduchu
- RH vzduchu
- Rychlost proudění vzduchu

Měřicí přístroje:

Kulové teploměry s Hg teploměry (rozsah - 10 až + 110 °C), dataloggery rozsah -30 až + 70 °C , termoanemometr (rozsah 0 až 10 m.s<sup>-1</sup>)





# Měření a hodnocení mikroklimatu a rychlosti proudění vzduchu

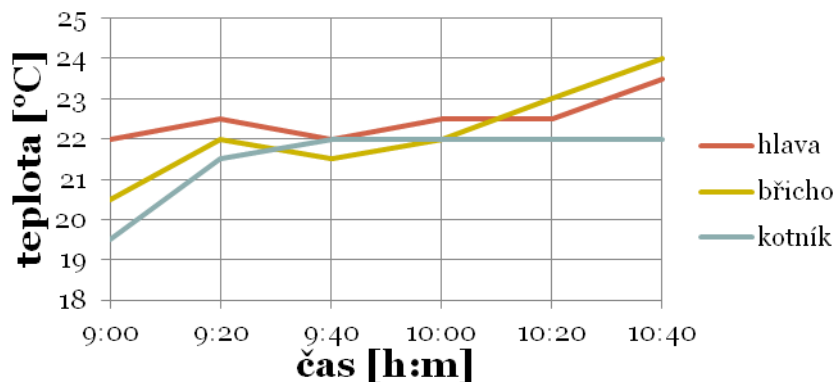
Požadavky dle NV 361/2008Sb., v platném znění

Třída práce	Výsledná teplota $t_g$ (°C)		Rychlost proudění $v_a$ (m.s <sup>-1</sup> )	Relativní vlhkost rh (%)
	$t_{g \text{ min}}$	$t_{g \text{ max}}$		
I Ib	14	32	0,05 – 0,3	30 - 70

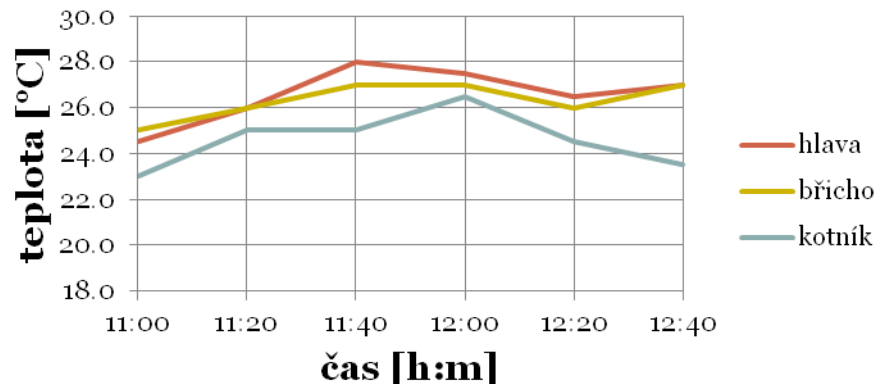


Naměřené hodnoty

Vývoj výsledné teploty  $t_g$  při jízdě



Vývoj výsledné teploty  $t_g$  při stání



# Měření a hodnocení mikroklimatu a rychlosti proudění vzduchu

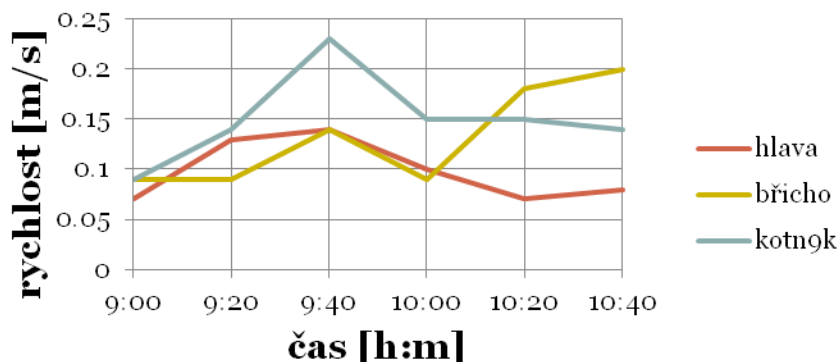
Z hlediska tepelné pohody – důležité vertikální rozložení teplot

Požadavky dle ČSN EN 14 813-1

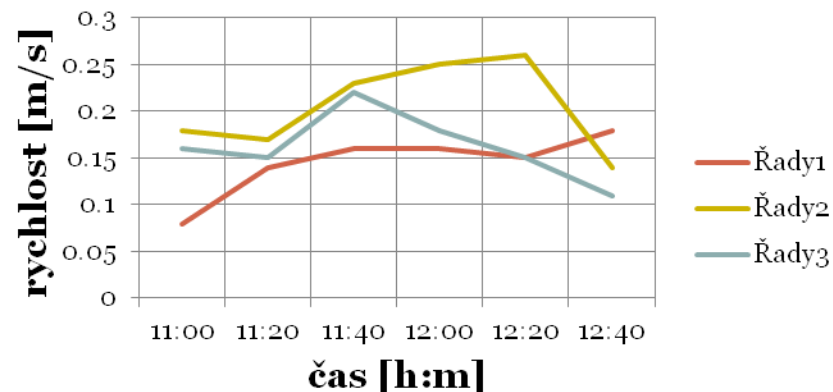
	Kategorie A	Kategorie B
Vnitřní prostor kabiny	$\geq 9\text{m}^3$	$< 9\text{ m}^3$
Doba nepřetržité přítomnosti	$> 60\text{ min}$	$\leq 60\text{ min}$
Maximální rozdíl teplot po výšce kabiny	3 K	6 K

Rychlost proudění - požadavek dle NV 361: 0,05 – 0,3 [m/s]

Vývoj změn rychlostí proudění vzduchu při jízdě



Vývoj změn rychlostí proudění vzduchu při stání



## 2) Měření a hodnocení prašnosti, koncentrace CO<sub>2</sub> a CO

- celková prašnost laserovým prachoměrem Grimm 1.105
- NVč. 361/2007 Sb., v platném znění, přílohy č. 3, prachy s převážně nespecifickým účinkem, tj. **prachy bez fibrogenního a dráždivého účinku**, platí pro celkovou koncentraci prachu přípustný expoziční limit (PEL<sub>c</sub>) **10 mg/m<sup>3</sup>**.

Pro pracovní prostředí, kde nejsou výrazné zdroje prachu, nesmí koncentrace prachu překročit 30 % PEL<sub>c</sub>, tj. **3,0 mg/m<sup>3</sup>**.

TNŽ 28 5201 uvádí maximální 30-ti minutovou koncentraci prachu v kabině **0,5 mg/m<sup>3</sup>**.



# Měření a hodnocení prašnosti, koncentrace CO<sub>2</sub> a CO

NV 361/2007 Sb., v platném znění, přílohy č. 2, oxid uhelnatý platí přípustný expoziční limit (PEL) **30 mg/m<sup>3</sup>** a nejvyšší přípustné koncentrace (NPK-P) **150 mg/m<sup>3</sup>**.

TNŽ 28 52 01 nesmí 30-ti minutová expozice oxidu uhelnatému překročit koncentraci **6 mg/m<sup>3</sup>**.

## CO<sub>2</sub>

NV 361/2007 Sb., v platném znění, přílohy č. 2, oxid uhličitý platí PEL **9000 mg/m<sup>3</sup>** a NPK-P **49000 mg/m<sup>3</sup>**.

Nařízení komise (EU) č. 1302/2014 uvádí, že hladina CO<sub>2</sub> nesmí překročit **5 000 ppm** při všech provozních podmínkách.

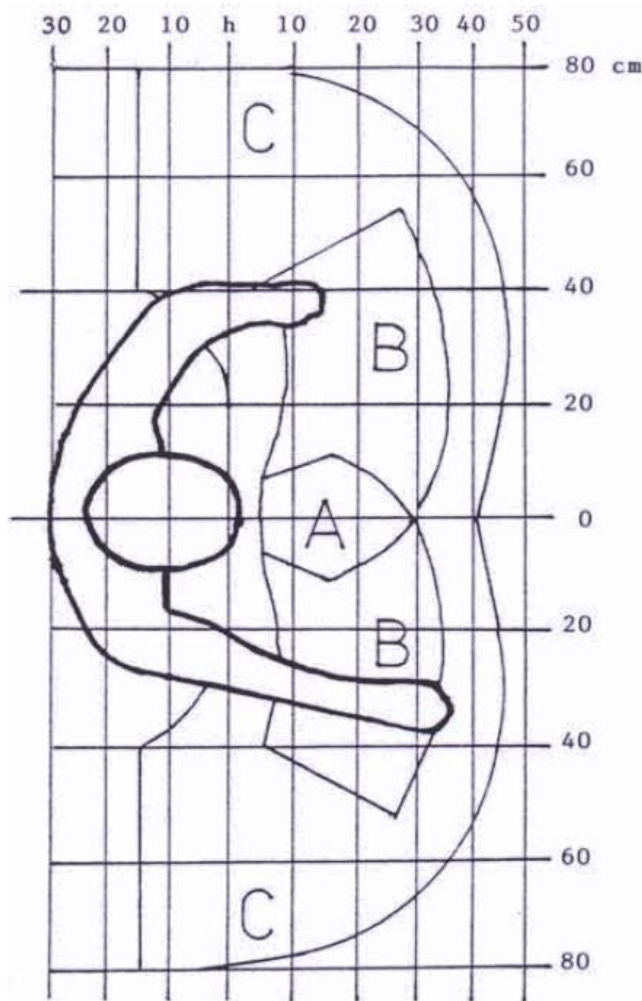
### 3) Posouzení kabiny řidiče z hlediska fyziologických podmínek

- Hodnocení sedadla strojvedoucího  
TNŽ 285201 Kolejová vozidla železniční –  
Kabina strojvedoucího a UIC 651
  - horizontální posun min. 150mm
  - vertikální posun min. 70 mm
- Hodnocení řídicího pultu a výklenku pro nohy
- Hodnocení dosahových vzdáleností trvalých (použití cca 30x za směnu) a častých ovládačů (použití cca 10x za směnu)

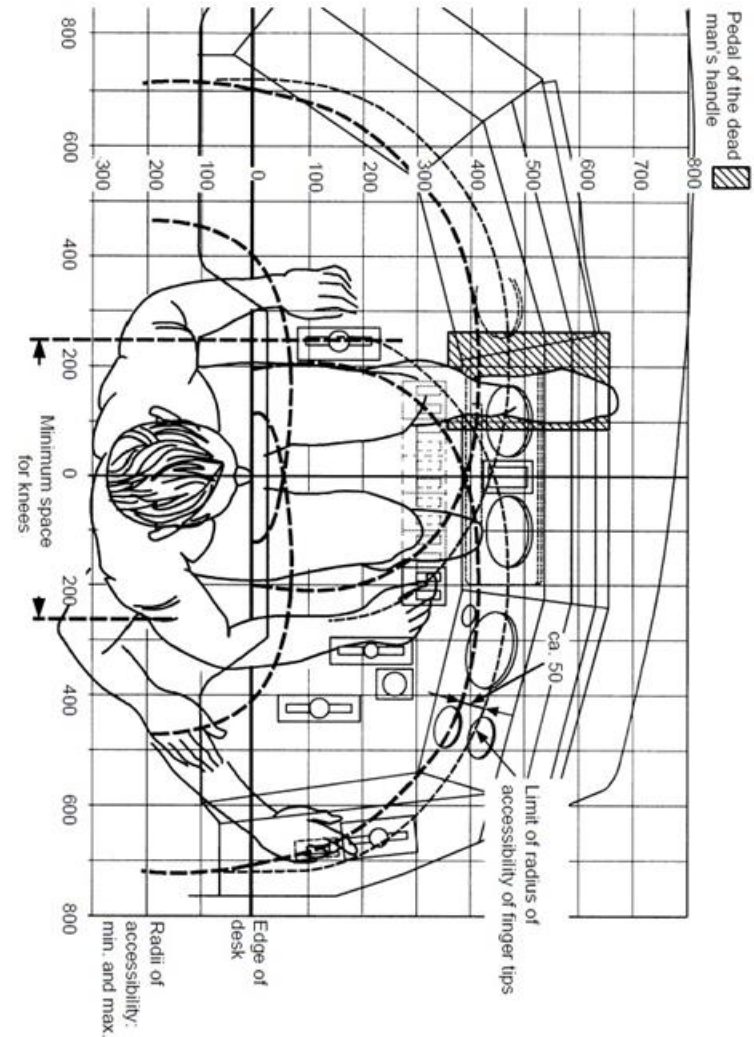


- Porovnání dosahových vzdáleností ovládačů

NV 361

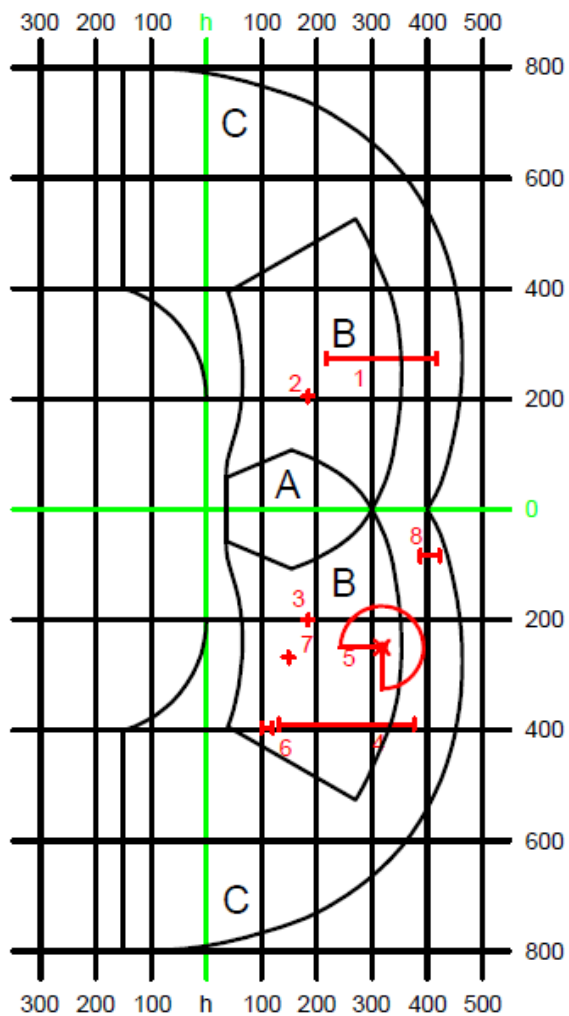


UIC 651

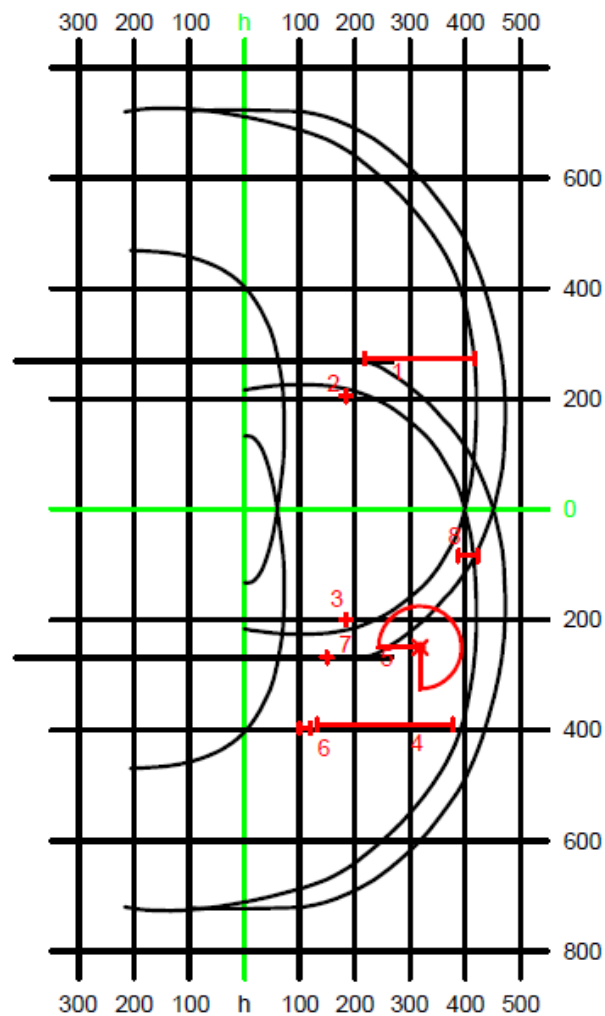


- Posouzení trvalých a častých ovládačů

NV 361



UIC 651





## 4) Měření a hodnocení magnetického pole (nf)

- kabina/y strojvedoucího, spojovací chodba, ochozy,
- osobní železniční vozy (uvnitř a vně)
- **hl. zdrojem je protékající el. proud**

**Měřicí zařízení:** osciloskop Tektronix 3054,  
magnetická indukční sonda HZ 10 (R&S)  
a BN2245/95.15 (Narda) – sondy převádí  
časovou změnu magnet. indukce na el. napětí



Obr. Sonda Narda

**NV 291/2015 Sb.,** o ochraně zdraví před neionizujícím zářením

- nejvyšší přípustná hodnota pro modifikovanou intenzitu elektrického pole indukovaného v tkáni nízkofrekvenčním elektromagnet. polem

$$E_{\text{mod}} = 1 \text{ V/m}$$

(modifikovaná intenzita elektrického pole je definována jako intenzita elektrického pole modifikována filtrem – pro tělo, pro hlavu)

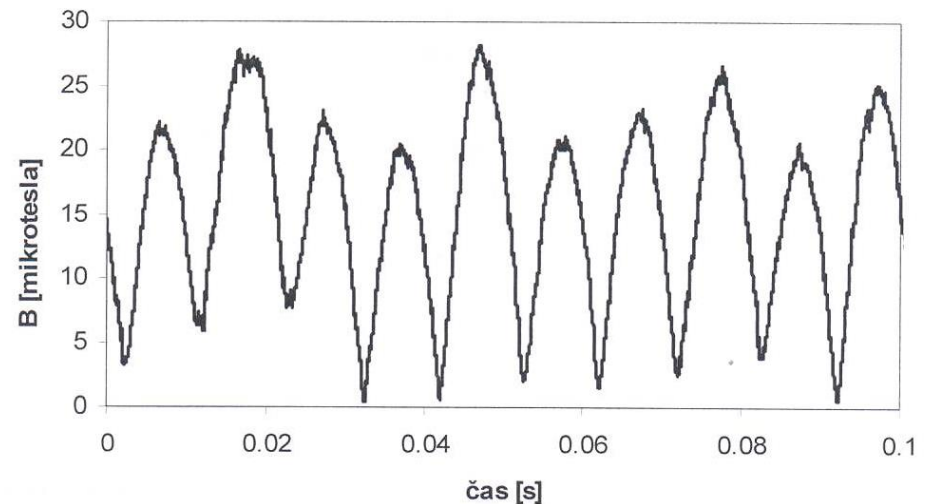


# Měření a hodnocení magnetického pole

## Měření a vyhodnocení:

- **určení místa** s maximální expozicí magnetickému poli (např. těsně nad podlahou, v blízkosti kabelů, u měničů, motorů)
- záznam **časového průběhu magnetické indukce**
  - vypočtena **modifikovaná intenzita el. pole** indukovaná v těle
  - porovnána s max. hodnotou (tj. 1V/m)
- změřené hodnoty jsou přepočteny na expozičně nejnepříznivější hodnoty

(dle poměru výkonu při měření k max. možnému výkonu lokomotivy, a pro případ, kdy je mag. poli vystaven celý hrudník či hlava tj. kdy vektor magnet. Indukce je kolmý k ploše hlavy či hrudníku)



Obr. Magnetické indukce nad palubní deskou

## 5) Měření a hodnocení vnitřního hluku a vibrací

- SZÚ hodnotí jen na základě stížností

### Vnitřní hluk

- Zvukoměr s mikrofonom, který se umístí do výšky ucha strojvedoucího

### Měření vibrací

- Na sedák sedadla, tj. pod strojvůdce se umístí

**sedadlový úchyt** ve kterém je 3-osý snímač, který vibrace zaznamenává na paměťovou kartu. Ty se pak stáhnou do PC a vyhodnotí.



# Lokomotiva za polárním kruhem



Lokomotiva 774.7 pro finského provozovatele  
(Finsko rozchod kolejí 1520mm, ČR 1435mm)

Ajovalot – reflektor	Valaistus - osvětlení
Takana – zadní	Takakonesuoja – přední kapota
Edessa - přední	Etukonesuoja – zadní kapota
Oikea - levý	Portaat – schody
Ylä - hlavní	Telit - podvozek
Vasen - pravý	



**Děkuji za pozornost!**