

# **Plnicí stanice CNG**

DP města Ústí nad Labem  
ul. Jateční

## **F.3.4 - PS 04 – Protokol o předběžném určení vnějších vlivů a prostředí (č. 01/2011) pro plnicí stanici CNG DP města Ústí nad Labem**

### **F.3.4.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA PROTOKOLU VNĚJŠÍCH VLIVŮ**

## **OBSAH:**

- 1. Identifikační údaje**
- 2. Podklady**
- 3. Popis zařízení**
- 4. Rozhodnutí, výpočet, zdůvodnění**
- 5. Přílohy TZ**

## **Protokol o předběžném určení vnějších vlivů a prostředí č. 01/2011 pro PS CNG DP města Ústí nad Labem**

### **1. Identifikační údaje**

Název stavby: Plnicí stanice CNG  
Ústí nad Labem - ul. Jateční  
DP města Ústí nad Labem

Místo stavby: areál Dopravní podnik města Jihlavy, a.s.  
Jateční 426, 400 19 Ústí nad Labem - Předlice  
k.ú.:Předlice, p.č.:374/2; 379/1; 379/4; 379/7; 377; 378  
vjezd z křižovatky ul U Vlečky a Hrbovická

Kraj: Ústecký

**Investor stavby:** Dopravní podnik města Ústí nad Labem, a.s.  
Revoluční 26  
401 11 Ústí nad Labem

IČ investora: 250 13 891

Uživatel stavby: Dopravní podnik města Ústí nad Labem, a.s.; veřejnost

Provozovatel: Dopravní podnik města Ústí nad Labem, a.s.

Druh stavby: Přístavba

Stupeň PD: DSP – dokumentace pro stavební řízení

Proj. organizace: **VodoPro, s.r.o.,**  
Heleny Malířové 11,  
169 00 Praha 6

Dodavatel stavby: bude vybrán na základě soutěže

Složení komise: Ing. Michal Hadraba, předseda komise  
  
Ing. Pavel Jakubů  
  
Petr Vlček  
  
Jaroslava Krausová

## 2. Podklady

- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3
- ČSN 65 0202 vč. změn
- ČSN EN 60079-10-1
- Technologické schéma
- Strojní dispozice
- Podklady dodavatelů technologických celků

## 3. Popis zařízení :

PS CNG je řešena jako stabilní kompaktní modulární zařízení. Zařízení se skládá z následujících součástí:

- 2x Kompresor - výkon 2 x 800 Nm<sup>3</sup>/h @23bar, vzduchem chlazený, nelubrikovaný, pomaloběžný elektrický motor v nevybušném provedení příkon motoru max. 2 x 112 kW, výstupní tlak max. 250bar, kompletní bezpečnostní výbava. V první etapě bude osazen pouze jeden kompresor. Druhý bude instalován až v druhé etapě při zvýšení počtu vozidel.
- 1x oddíl tlakových nádob (lahví) o celkovém objemu 8.400l (vodní objem), pro pracovní tlak min. 250 bar. Počet lahví 105, jednotkový objem 80l. Lahve jsou propojeny nerezovým ocelovým tlakovým potrubím VVTL.
- 1x Zařízení pro filtraci a sušení plynu s průtokem min. 1600Nm<sup>3</sup>/h
- 2x Výdejní stojan CNG high-flow pro výdej do autobusů (výdejní pistole dimenze DN 12 - standard NGV1 průtok 70kg/min, výdejní hadice - dvojitá se zpětnou ventilací, bezpečnostní rychlospojky). Oba stojany jsou oboustranné (double) pro plnění BUS. Stojany mohou být instalovány postupně, ve dvou etapách.
- 1x Výdejní stojan CNG high-flow pro výdej do osobních vozidel a dodávek (dimenze DN 8 - standard NGV1 průtok 20kg/min, výdejní hadice - dvojitá se zpětnou ventilací, bezpečnostní rychlospojky). Stojan je navržen jako oboustranný (double) pro plnění vozidel veřejnosti.
- 1x Systém detekce HP

Propojovací potrubní rozvody - ocelové nerez potrubí svařované, nebo spojované systémem unifikovaných spojek (např. Swagelok, Parker), vše pro tlaky min. 250 bar.

Kompresorové jednotky, a chlazení jsou umístěny v ocelové skříni (kontejner1). Zařízení vstupní filtrační a regulační jednotky, a zásobník plynu (oddíl tl. lahví), ovládací a bezpečnostní panel jsou umístěny v ocelové skříni (kontejner2).

V prostoru technologie kompresorů plnicí stanice (v kontejneru 1) je ventilace dle (TDG 304 02 stanovuje min. 3 násobnou výměnu). Ventilace je v provozu vždy když dojde k sepnutí kompresoru (provozní ventilace). Během provozu kompresoru se ventilace každých 30 minut vypne na dobu cca 2 minut, aby mohly detektory zjistit případný únik plynu. V kontejneru 2 je přirozené větrání dle podmínek čl. 4.6.10.1 TDG 304 02.

Prostor bude označen bezpečnostními tabulkami dle ČSN umístěnými na oplocení.

Na zařízení bude prováděn občasný vizuální dozor obsluhou stanice v rozsahu dle provozního řádu.

Dále budou prováděny pravidelné revize zařízení a to:

- a. revize elektro zařízení min. jednou za 2 roky
- b. revize TNS jednou za 2 roky
- c. revize plynových zařízení stanice min. jednou za 3 roky
- d. pravidelná odborná prohlídka zařízení nejméně 1x za rok

Provoz PS CNG bude zajišťovat obsluha starší 18let, která bude prokazatelně vyškolená a kvalifikovaná dle čl. 7, TDG 304 02 a provozního řádu ve smyslu ČSN EN 50110-1 ed. 2 a ČSN EN 50110-2 ed. 2.

Při práci na zařízení v zónách bude používáno oblečení a zařízení v provedení odpovídajícímu danému prostředí. Pro práce na zařízeních v zónách se smí používat pouze nářadí a nástroje odzkoušené a ověřené podle ČSN pro daný prostor. Místa vstupu do prostoru s nebezpečím výbuchu budou označena bezpečnostními značkami výstrahy s písmeny EX označujícími „nebezpečí - výbušné prostředí“

#### **4. Rozhodnutí, výpočet, zdůvodnění :**

Protokol byl zpracován dle ČSN EN 60079-10-1, ČSN 65 0202, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3.

#### **Možné zdroje úniku CNG dle ČSN EN 60079-10 kapitola č.4.2 :**

- **Potrubí VVTL** je ocelové-nerezové, svařované nebo spojované montážními tlakovými spoji, ve venkovním i vnitřním prostoru:  
Nepovažuje se za zdroj úniku. Montované tlakové spoje typu Swagelok nebo Parker jsou těsné a považují se za rovnocenné spoje se svary. Spoje jsou řešeny nerezovými těsníci svěrnými prstenci s převlečnou maticí a neobsahují žádné pryžové nebo jiné těsnící prvky, které podléhají stárnutí. Těsnost spoju je ověřena tlakovou zkouškou stejně jako u svařovaného potrubí.
- **Armatury na potrubí VVTL** -nerezové, spojované s potrubím montážními tlakovými spoji, ve venkovním i vnitřním prostoru:  
Elektromagnetický a pneumatický ventil uzavřené konstrukce - Nepovažuje se za zdroj úniku  
Pojišťovací ventil uzavřené konstrukce - Nepovažuje se za zdroj úniku  
Kulový kohout nebo uzavírací ventil – Běžně se nepovažuje za zdroj úniku. Teoreticky lze předpokládat únik při opotřebení ucpávky hřídelky ventilu (kohoutu). K opotřebení může dojít řádově po tisících manipulačních krocích (otevření, uzavření). V běžné praxi může dojít v našem případě k manipulaci s ruční armaturou cca 2x za měsíc. Časový horizont opotřebení je v tomto případě cca 40-50 let. Je nutné sledovat parametry stárnutí ucpávek udané výrobcem a dodržovat termíny výměny armatur respektive ucpávek stanovené výrobcem. Doporučuje se provádět pravidelně kontrolu příručním detektorem dle provozního řádu.
- **Potrubí a armatury STL** nadzemní je ocelové svařované nebo spojované přírubovými spoji, ve venkovním i vnitřním prostoru:

- Zdroj úniku – nepovažuje se za zdroj úniku, těsnost je ověřena tlakovou zkouškou. Je nutné sledovat parametry stárnutí těsnění udané výrobcem (jeho životnost) a dodržovat termíny výměny armatur a těsnění udané výrobcem. Doporučuje se provádět pravidelně kontrolu příručním detektorem dle provozního řádu.
- **Kompresor 1 a 2** čerpající hořlavé látky umístěný ve vnitřním prostoru (kontejner 2 a 3):
  - nepovažuje se za zdroj úniku
- **Pojistný ventil na uzavřeném potrubí a v rámci kompresorové jednotky** (všechny odfuky pojistných ventilů jsou odvedeny potrubím nad střechu objektu do venkovního prostoru) :
  - Zdroj úniku – ústí odfukového potrubí při překročení max. stanoveného tlaku na pojistném ventilu v daném úseku
  - Stupeň úniku – sekundární
  - Rychlost úniku - 0,005 kg/s (hodnota je odvozena z průtoku udávaného výrobcem pro pojistný ventil a vteřinového výkonu kompresoru)
- **Tlaková nádoba (láhev)** ve vnitřním prostoru (kontejner 1):
  - nepovažuje se za zdroj úniku
- **Odfuk při odpojení výdejní pistole** ve venkovním prostoru nad střechu:  
Zdroj úniku – ústí odfukového potrubí při odvedení přetlaku před uvolněním výdejní pistole  
Stupeň úniku – primární  
Rychlost úniku –  $2,2 \cdot 10^{-6}$  kg/s ( $7,9 \cdot 10^{-4}$  kg/1plnění) od pistole  
(odhadnutá rychlost úniku, únik je okamžitý, jednorázový a periodický)
- **Výdejní zařízení, výdejní pistole** (manipulace při odpojení od nádrže):  
Zdroj úniku – výdejní pistole  
Stupeň úniku – primární  
Rychlost úniku –  $2,4 \cdot 10^{-8}$  kg/s ( $8,7 \cdot 10^{-6}$  kg/1plnění) - (odhadnutá rychlost úniku, únik je okamžitý, jednorázový a periodický)

**Počet primárních zdrojů úniku: 2x odfuk (od VS) + 3x výdejní pistole (výpočet pro všechny typy úniků)**

**Počet sekundárních zdrojů úniku : 3x vyústění odfuk. kont. od technologie potrubí technologie (výpočet pro maximální únik)**

Pojistné ventily v rámci kompresorové jednotky budou napojeny na jedno odfukové potrubí s vyústěním do venkovního prostoru.

### **A) Charakteristiky primárního úniku – výdejní pistole**

Charakteristiky úniku:

|  |  |
|--|--|
| Hořlavá látka  | metan                                    |
| Molární hmotnost metanu  | 16,0426 g/mol                            |
| Zdroj úniku  | plnicí pistole (při odpojení)            |
| Dolní mez výbušnosti (LEL)   | 0,029 kg/m <sup>3</sup> ( 4,4% objemová) |
| Stupeň úniku   | primární                                 |
| Bezpečnostní koeficient, k   | 0,25                                     |
| Rychlost úniku, (dG/dt) <sub>max</sub>   | 2,4*10 <sup>-8</sup> kg/s                |
| (1 únik cca 8,7*10 <sup>-6</sup> kg, průměrně 10plnění /h => 8,7*10 <sup>-6</sup> *10/3600 =2,4*10 <sup>-8</sup> kg/s) |  |

Charakteristiky větrání:

|                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Venkovní situace                    |                                |
| Minimální rychlost větru            | 0,5 m/s                        |
| Vedoucí k počtu výměn vzduchu, C    | 108/h (3*10 <sup>-2</sup> /s)  |
| Koeficient jakosti, f               | 5 (pro výdejní pistoli vždy 5) |
| Okolní krizová teplota, T           | 40 °C ( 313K )                 |
| Teplotní koeficient, ( T/293K )     | 1,068                          |
| V <sub>0</sub> pro venkovní prostor | 3400 m <sup>3</sup>            |

---

Otevřený prostor f=1, jedna stěna f=2, dvě stěny f=3, 3 a 4 stěny f=5,

---

**Minimální objemová rychlost větrání čerstvého vzduchu:**

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \cdot \text{LEL}} \cdot \frac{T}{293} = \frac{2,4 \cdot 10^{-8} \cdot 1,068}{0,25 \cdot 0,029}$$

$$(dV/dt)_{\min} = 0,000035 \text{ m}^3/\text{s} = 3,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Hodnocení hypotetického objemu V<sub>z</sub> :**

$$V_z = \frac{f \cdot (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{5 \cdot 3,5 \cdot 10^{-6}}{0,03}$$

$$V_z = 5,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 0,00059 \text{ m}^3 < V_0 = 3400 \text{ m}^3$$

**Doba přetrvání :**

$$t = \frac{-f}{C} \cdot \ln \frac{\text{LEL} \cdot k}{X_0} = \frac{-5}{0,03} \cdot \ln \frac{4,4 \cdot 0,25}{100} \cdot 100$$

$$t = 751 \text{ s} > \text{cca } 12,5 \text{ min.}$$

**Vyhodnocení :**

Hypotetický objem V<sub>z</sub> je zanedbatelný a velmi výrazně menší než V<sub>0</sub>.

Na základě tabulky B.1 pro primární zdroj úniku je vyhodnocena **spolehlivost větrání** jako **výborná**. **Stupeň větrání** s je vyhodnocen jako **vysoký**.

**Závěr :**

Na základě předchozího vyhodnocení byly prostory s nebezpečím výbuchu v okolí zdroje úniku zařazeny jako **zóna 1 NE** (teoretická zóna která má za normálních podmínek zanedbatelný rozsah).

Velikost zóny byla stanovena v souladu s TD G 304 02 příloha 3 a příloha 4 jako Zóna 1 - 1,0m všemi směry od zdroje úniku. V praxi je velikost zóny neměřitelná.

## **B) Charakteristiky primárního úniku –odfuk od výdejní pistole nad střechu**

Charakteristiky úniku:

|   |  |
|---|--|
| Hořlavá látka   | metan                                    |
| Molární hmotnost metanu   | 16,0426 g/mol                            |
| Zdroj úniku   | plnicí pistole (při odpojení)            |
| Dolní mez výbušnosti (LEL)  | 0,029 kg/m <sup>3</sup> ( 4,4% objemová) |
| Stupeň úniku  | primární                                 |
| Bezpečnostní koeficient, k  | 0,25                                     |
| Rychlost úniku, (dG/dt) <sub>max</sub>  | 7,7*10 <sup>-6</sup> kg/s                |
| (1 únik cca 0,002+7,9*10 <sup>-4</sup> kg, průměrně 10plnění /h => 0,02*10/3600 =7,7*10 <sup>-6</sup> kg/s) |  |

Charakteristiky větrání:

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Venkovní situace                    |                                 |
| Minimální rychlost větru            | 0,5 m/s                         |
| Vedoucí k počtu výměn vzduchu, C    | >108/h (>3x10 <sup>-2</sup> /s) |
| Koeficient jakosti, f               | 1 (nad střechou)                |
| Okolní krizová teplota, T           | 40 °C ( 313K )                  |
| Teplotní koeficient, ( T/293K )     | 1,068                           |
| V <sub>0</sub> pro venkovní prostor | 3400 m <sup>3</sup>             |

---

Otevřený prostor f=1, jedna stěna f=2, dvě stěny f=3, 3 a 4 stěny f=5,

---

**Minimální objemová rychlost větrání čerstvého vzduchu:**

$$(dV/dT)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \cdot LEL} \cdot \frac{T}{293} = \frac{7,7 \cdot 10^{-6} \cdot 1,068}{0,25 \cdot 0,029}$$

$$(dV/dT)_{\min} = 0,0011 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Hodnocení hypotetického objemu V<sub>z</sub> :**

$$V_z = \frac{f \cdot (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{1 \cdot 0,0011}{0,03}$$

$$V_z = 0,038 \text{ m}^3 \ll V_0 = 3400 \text{ m}^3$$

**Doba přetrvání :**

$$t = \frac{-f}{C} \cdot \ln \frac{LEL \cdot k}{X_0} = \frac{-1}{0,03} \cdot \ln \frac{4,4 \cdot 0,25}{100}$$

$$t = 150 \text{ s} \Rightarrow \text{cca } 2,5 \text{ min.}$$

**Vyhodnocení :**

Hypotetický objem V<sub>z</sub> je zanedbatelný a velmi výrazně menší než V<sub>0</sub>.

Na základě tabulky B.1 pro primární zdroj úniku je vyhodnocena **spolehlivost větrání jako výborná. Stupeň větrání s** je vyhodnocen jako **dobry**.

**Závěr :**

Na základě předchozího vyhodnocení byly prostory s nebezpečím výbuchu v okolí zdroje úniku zařazeny jako **zóna 1**.

Velikost zóny byla stanovena analogicky dle TD G 304 02 příloha 3 a příloha 4 jako Zóna 1 - 1,5m všemi směry od zdroje úniku. V praxi dojde ke zpomalení plynu průchodem potrubím odfuku, únik bude pomalejší a bude lépe odvětrávat.



**C) Charakteristiky sekundárního úniku – pojistný ventil nastavený na nejvyšší stanovený tlak 266 bar**

Charakteristiky úniku:

|  |  |
|--|--|
| Hořlavá látka                          | metan                                    |
| Molární hmotnost metanu                | 16,0426 g/mol                            |
| Zdroj úniku                            | plnicí pistole (při odpojení)            |
| Dolní mez výbušnosti (LEL)             | 0,029 kg/m <sup>3</sup> ( 4,4% objemová) |
| Stupeň úniku                           | sekundární                               |
| Bezpečnostní koeficient, k             | 0,5                                      |
| Rychlost úniku, (dG/dt) <sub>max</sub> | 0,005 kg/s                               |

Charakteristiky větrání:

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Venkovní situace                    |                                 |
| Minimální rychlost větru            | 0,5 m/s                         |
| Vedoucí k počtu výměn vzduchu, C    | >108/h (>3x10 <sup>-2</sup> /s) |
| Koeficient jakosti, f               | 1 (nad střechou)                |
| Okolní krizová teplota, T           | 40 °C ( 313K )                  |
| Teplotní koeficient, ( T/293K )     | 1,068                           |
| V <sub>0</sub> pro venkovní prostor | 3400 m <sup>3</sup>             |

Otevřený prostor f=1, jedna stěna f=2, dvě stěny f=3, 3 a 4 stěny f=5,

**Minimální objemová rychlost větrání čerstvého vzduchu :**

$$(dV/dT)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \cdot LEL} \cdot \frac{T}{293} = \frac{0,005 \cdot 1,068}{0,5 \cdot 0,029}$$

$$(dV/dT)_{\min} = 0,3683 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Hodnocení hypotetického objemu V<sub>z</sub> :**

$$V_z = \frac{f \cdot (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{1 \cdot 0,3683}{0,03}$$

$$V_z = 12,27 \text{ m}^3 < V_0 = 3400 \text{ m}^3$$

**Doba přetrvání :**

$$t = \frac{-f}{C} \cdot \ln \frac{LEL \cdot k}{X_0} = \frac{-1}{0,03} \cdot \ln \frac{4,4 \cdot 0,5}{100}$$

$$t = 127 \text{ s} \Rightarrow \text{cca } 2 \text{ min.}$$

**Vyhodnocení :**

Hypotetický objem V<sub>z</sub> je výrazně menší než V<sub>0</sub>. Na základě tabulky B.1 pro primární zdroj úniku je vyhodnocena **spolehlivost větrání** jako **dobrá**. **Stupeň větrání** s je vyhodnocen jako **střední**.

**Závěr :**

Na základě předchozího vyhodnocení byly prostory s nebezpečím výbuchu v okolí zdroje úniku (ústí odfukového potrubí) zařazeny jako **zóna 2**.

Velikost zóny byla stanovena analogicky dle TD G 304 02 příloha 3 a příloha 4 jako Zóna 2 - 3,0m všemi směry od zdroje úniku (na stranu bezpečnosti). V praxi dojde ke zpomalení plynu průchodem potrubím odfuku, únik bude pomalejší a bude lépe odvětrávat a plyn bude stoupat, nikoliv klesat.

### **Rozhodnutí o určení vnějších vlivů z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem**

Určení prostorů podle působení vnějších vlivů viz ČSN 33 2000-4-41 ed. 2/Z1, tab. NA.4, NA.5 a NA.6 přílohy NA.

Prostory zvlášť nebezpečné: AD2, AD4

Prostory nebezpečné: AB3, AB4, AE5, AF3, AG2, AH2, AS2, BA4

Ostatní prostory jsou prostory normální.

### **Rozhodnutí o stupni nebezpečí výbuchu**

Výdejní zařízení (stojan) CNG (stanoveno dle TDG 304 02) – Uvnitř ochranné skříně plynové části výdejního zařízení je zóna 1. Do vzdálenosti 0,2m okolo skříně je od úrovně terénu až do výše 1m nad výdejní zařízení zóna 2.

V okolí připojovacího místa plnicí pistole pro plnění do nádrže vozidla je zóna 1 NE do vzdálenosti 1,0 m všemi směry od zdroje úniku.

V okolí vyústění odfukového potrubí od výdejní pistole je zóna 1 do vzdálenosti 1,5m všemi směry od zdroje úniku.

V okolí vyústění odfuku pojišťovacích ventilů (kontejnery 1, 2 a 3) je stanovena zóna 2 do vzdálenosti 3,0 m ve všech směrech od zdroje úniku.

Uvnitř kontejneru technologie 2 a 3 s kompresory je stanovena zóna 2 na stranu bezpečnosti dle podkladů výrobce. Uvnitř tohoto prostoru nejsou stanoveny žádné zdroje úniku (pojišťovací ventily jsou napojeny na odfukové potrubí s vývodem do venkovního prostoru) a zóna SNV zde může v praxi vzniknout pouze při servisním zásahu, nebo při havarijní situaci. Okolo průduchů vent. Je zóna 2 do vzd. 1,0 m a 1,0m nad. Okolo odfuku p.v. je zóna 2 a to 3,0 m všemi směry. Kontejner je vybaven detekcí úniku plynu a havarijním větráním.

Uvnitř kontejneru technologie 1 se svazkem tl. nádob a sušákem je stanovena zóna 2 na stranu bezpečnosti. Uvnitř tohoto prostoru nejsou stanoveny žádné zdroje úniku. Pojišťovací ventily jsou napojeny na odfukové potrubí s vývodem do venkovního prostoru a potrubní rozvody a spoje jsou těsné. Zóna SNV zde může v praxi vzniknout pouze při servisním zásahu, nebo při havarijní situaci kdy dojde k poruše těsnění přírub např. vlivem výrobní vady nebo stárnutí.

Analogicky dle přílohy č. 3 TDG 304 02 bylo okolo otvorů stanovena zóna 2 do vzdál 0,2m. Kontejner je vybaven detekcí úniku plynu.

### **Zdůvodnění :**

Při klasifikaci nebezpečných prostorů bylo postupováno dle ČSN EN 60079-10-1, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. a pro CNG dle TD G 304 02 příloha 3, příloha 4, a změna 1 čl. 4.7.8. které stanovují rozsah zón pro zařízení CNG a dle stanovených zón výrobcem technologického celku – kontejner s kompresory.

Stupeň větrání byl uvažován střední.

Při posuzování bylo rovněž přihlédnuto k obvyklým řešením dané problematiky

**Poznámka :**

Vnější vlivy uvedené v tomto protokolu je nutno prověřit před uvedením zařízení do trvalého provozu. Protokol musí být prokazatelně potvrzen nebo opraven dodavatelem technologie. V případě změn na zařízení s dopadem na klasifikaci nebezpečných prostorů, nebo na stanovení zón s nebezpečím výbuchu, musí být zpracován dodatek nebo nový protokol o určení vnějších vlivů a prostředí dle skutečného provedení.

**5. Přílohy TZ:**

- Příloha č.1 Tabulka vlastností látek, příloha č.1
- Příloha č.2 Tabulka určení prostorů podle působení vnějších vlivů,

**Protokol vypracovaný dne: 29.07.2011**

**Protokol vypracoval: Ing. Pavel Jakubů**

**Petr Vlček**

**Jaroslava Krausová**

**Podpis předsedy komise: .....  
Ing. Michal Hadraba**