

## **DOPRAVNÍ TERMINÁL HAVÍŘOV**

# **ZPRÁVA O KOROZNÍM PRŮZKUMNÉM MĚŘENÍ**

**s vyhodnocením a návrhem protikorozní ochrany**

- OBSAH:**
1. ÚVOD
  2. POPIS KOROZNÍ SITUACE OBLASTI
  3. PROVEDENÁ KOROZNÍ MĚŘENÍ
  4. VYHODNOCENÍ PROVEDENÝCH KOROZNÍCH MĚŘENÍ
  5. NÁVRH PROTIKOROZNÍ OCHRANY
  6. ZÁVĚR

## 1. ÚVOD

Požadavky na provedení předkládaného **korozního průzkumu** vyplývají z těchto předpisů:

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)  
Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění  
ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi  
ČSN 03 8374 Zásady protikorozní ochrany podzemních kovových zařízení  
ČSN 03 8370 Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení  
ČSN 03 8350 Požadavky na protikorozní ochranu úložných zařízení  
ČSN EN 12501 Pravděpodobnost koroze v půdě – část 1 a 2  
ČSN EN 13 509 Měřicí postupy v katodické ochraně  
ČSN EN 12 954 Katodická ochrana kovových zařízení uložených v půdě nebo ve vodě  
ČSN EN 50 162 Ochrana před korozi bludnými proudy ze stejnosměrných soustav  
ČSN 03 8376 Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi. Kontrolní měření.  
ČSN 03 8373 Zásady provozu, údržby a revize ochrany proti korozi kovových potrubí

## 2. POPIS KOROZNÍ SITUACE OBLASTI

Zájmová lokalita projektovaného Dopravního terminálu Havířov se nachází v místě stávajícího nádraží Havířov a představuje jeho přestavbu vč. výstavby (zastřešení) BUS terminálu a příslušnou výstavbu nových inženýrských sítí. Projektovaná stavba se nachází v těsné blízkosti el. kolejí ČD, elektrizovaných stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV DC a to měnírny Vratimov ( 8,5 km) a Albrechtice (8 km – vozová měnárna).

V blízkosti areálu prochází STL i NTL plynovod, který je katodicky chráněn a vodovod SmVaK Ostrava DN 600, teplovody primární i sekundární a množství el. kabelů všech napětí.

## 3. PROVEDENÁ KOROZNÍ MĚŘENÍ

Na vybraných místech byla provedena tato elektrická korozní měření:

- a) Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou pro určení velikosti korozní agresivity půdního prostředí,
- b) Měření velikosti elektrického stejnosměrného proudového pole se stanovením přítomnosti bludných ss proudů v zemi,
- c) Měření korozních potenciálů na stávajících plynovodech, vodovodech, teplovodech a uzemňovacích rozvodů.

**ad a) Měření zdánlivého měrného odporu půdy**

Bylo prováděno dle ČSN 03 8363 přístrojem METRATERR – Wennerovou metodou. Tato metoda používá 4 elektrody zabodnuté do země v jedné přímce s rozestupem o vzdálenosti „a“. Rozestup elektrod „a“ odpovídá hloubce měřené vrstvy půdy. Vnější elektrody jsou spojeny s proudovým zdrojem. V jejich proudovém okruhu se měří spád potenciálu.

Zdánlivý měrný odpor je pak  $\rho = 2 \pi a R$

Kde  $\rho$  je zdánlivý měrný odpor půdy ( $\Omega m$ )

a - vzdálenost sousedních elektrod (m)

R - hodnota odporu odečtena na přístroji ( $\Omega$ )

Naměřené hodnoty zdánlivého měrného odporu půdy pro hloubky 1,5 m ( $\rho_1$ ) a 5 m ( $\rho_2$ ) jsou uvedeny v tabulce příl. č. 2. Vyhodnocení korozní agresivity na základě hodnoty  $\rho$  je provedeno dle ČSN 03 8375, tab.1. Místa měření jsou zakreslena v situaci příl. č.3.

**Ad b) Měření velikosti stejnoseměrného pole a stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi**

Bylo prováděno dle ČSN 03 8365 na základě úbytku napětí mezi dvěma body vzdálenými na povrchu půdy 5 m. Do zvolených bodů byly umístěny referenční elektrody Cu/CuSO<sub>4</sub> ve dvou na sebe kolmých směrech napojené na citlivý voltmetr MULTIMETR D 1216, PROTEK 506. Ze střední hodnoty potenciálů byla pak stanovena výsledná střední hodnota potenciálu včetně převládajícího el. pole viz tab. příl. č.2. Při vyhodnocování korozní agresivity bylo postupováno dle čl. 4 ČSN 03 8365. Ze zjištěných potenciálů v jednotlivých místech a naměřených zdánlivých měrných odporů půdy byla vypočtena hustota el. proudu v půdě v cizím proudovém poli.

$\frac{I}{S}$  ( $mA \cdot m^{-2}$ ), které jsou uvedeny v tab. dle vztahu:

$$\frac{I}{S} \frac{(mA)}{(m^2)} = \frac{E}{\rho} \frac{(mV/m)}{(\Omega m)}$$

Vyhodnocení korozní agresivity bylo provedeno dle ČSN 03 8375, tab.1.

ad c) Potenciálové měření „kov – půda“ (Cu/CuSO<sub>4</sub>)

Bylo prováděno dle ČSN EN 13 509 a vyjadřuje napětí článku „kov měřeného zařízení – půda - referenční elektrody“, do níž bývá zahrnuta i hodnota úbytku napětí příslušejícího toku stejnosměrného elektrického proudu z jiného zdroje mezi měřeným povrchem zařízení a místem přiložení elektrody k terénu a změna elektrodového potenciálu měřeného kovu, vyvolaná polarizací. Měření bylo prováděno na kov. úložném zařízení v místech vyznačených v situaci č.3 a hodnoty uvedeny v příloze č.2, tab.3.

4. VYHODNOCENÍ KOROZNÍCH MĚŘENÍ

Z jednotlivých korozních měření a kritérií uvedených v ČSN 03 8375 a ČSN 03 8350 vyplývá, že posuzovaná oblast z hlediska úložných kovových zařízení se nachází v prostředí „**velmi vysoké**“ korozní agresivity (IV. skup. dle ČSN 03 8375).

5. NÁVRH PROTIKOROZNÍ OCHRANY

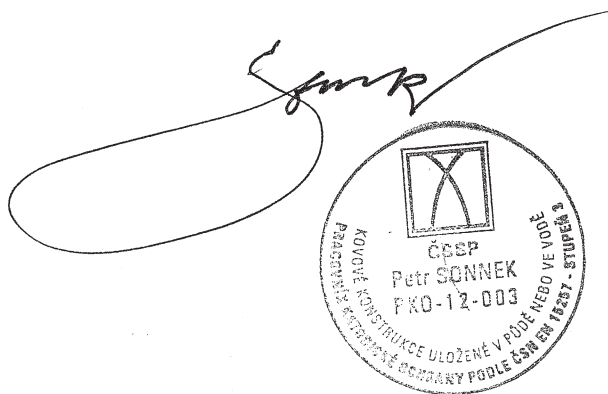
Na základě provedeného korozního průzkumu a požadavků ČSN 03 8350, ČSN 03 8358, ČSN 03 8359, ČSN 03 8372, ČSN 03 8375 ČSN 03 8376, ČSN 34 1521 doporučuji tato opatření protikorozní ochrany (PKO):

- a) U stavebních objektů (žel. bet. podzemních konstrukcí) zabezpečit dle ČSN 03 8350, čl. D1-8 *primární* a *sekundární* pasivní ochranu před korozí, tj. základové betony (žb desky) z vhodné směsi – ČSN P ENV 206, ČSN 73 1214, 73 1215, 73 1216, nejlépe z portlandského nebo struskoportlandského cementu v min. množství 270 kg/1 m<sup>3</sup> betonové směsi. Krytí výztuže bet. směsí – min. 40 mm, u vrtaných pilotů zvýšit krytí výztuže na 50 mm a u dna armokoše min. 100 mm.
- b) Oc. výztuž základů **provařit!** Ve 4 rozích vyvést vně obj. cca 30 – 60 cm nad budoucí terén, nejlépe uzemňovacím vodičem FeZn  $\phi$  8 mm + žl. zel. bužírka  $\phi$  10 mm. Rohové vývody z oc. výztuže budou sloužit ke kontr. Koroznímu měření po dokončení.
- c) Žel. bet. základové pásy (pod úrovní terénu) opatřit dle pož. ČSN 03 8350 *sekundární* ochranou, tj. izolací např. izolačním asfaltovým penetračním lakem (3x ALP M – PARAMO Pardubice). Pro zvýšení el. odporu mezi zákl. bet. a OK konstrukcemi doporučuji v případě využití chem. kotev natřít patu (spodní část OK) asfaltovým izolačním lakem (3x) s přilnavostí na ocel – ALT (asfaltový lak trubní).
- d) Vnější uzemňovací rozvody (H.I.) projektovat 2 x pásek FeZn 30 x 4 mm (svařené) a uložené v cementové maltě (s patřičnou pasivní účinností) o min. tl. 5 cm. Jednotlivé svody k této uz. síti provést vodičem FeZn  $\phi$  8 mm v žl.zel. bužírce  $\phi$  10 mm. Všechny spoje v zemi provádět pouze svárem s přeizolováním.

e) Projektovat (překládaná) potrubí pokud možno z plastu, jinak s vnější „zesílenou“ izolací, i u litinového potrubí. Neporušenost a kvalitu izolací kontrolovat jiskrovou zkouškou dle ČSN 03 8376, Z1,2 (03 8377) a o kontrole pořizovat protokol, který bude součástí předávané dokumentace. Nejlépe u plynového a vodovodního potrubí v zemi volit kvalitní vnější izolace potrubí, např. z extrudovaného PE (dle DIN 30670) vyráběnou v ACELOR MITTAL STEEL Ostrava (s velmi malou měrnou spotřebou ochranného proudu). Pro docílení nejlepších výsledků pasivní PKO doporučuji pod vedlejšími komunikacemi zvolit bezchráničkové uložení, při ukládání potrubí z hora použít mechanické vyztužení izolace FMZ (cementový obal až 16 mm tlustý). Pro protláčené potrubí pod komunikacemi a tratěmi (bez poškození izolace) je možno použít izolaci (hard) označení HDPE – S-n síla 2 mm; S-v síla 2,7 mm. Těchto potrubí s výhodou použít pro protáčené chráničky pod elektrizovanými žel. tratěmi (požadavek u el. tratí – chránička musí být vybavena PKO), odpadá tak nutnost zdvojené chráničky.

## 6. ZÁVĚR

Během výstavby provádět všechny kontroly kvality pasivní PKO včetně jiskrových zkoušek kvality izolace zkušebním napětím 25 kV, o zkouškách pořizovat protokoly, které budou důležitou součástí předávané dokumentace.





## SOUVISEJÍCÍ ČS. NORMY A PŘEDPISY

- ČSN 010101 Názvosloví z oboru řízení jakosti  
ČSN IEC 50/191 (010102) Názvosloví spolehlivosti v technice  
ČSN 010105 Názvosloví technické diagnostiky  
ČSN 010250 Statické metody v průmyslové praxi  
ČSN 010251 Stanovení hodnot přesnosti a shodnosti zkušebních metod  
ČSN 013467 Výkresy inženýrských staveb. Výkresy mostů  
ČSN 038360 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Všeobecná ustanovení  
ČSN 038361 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně-chemický rozbor zemin a vod  
ČSN 038362 Měděná referenční elektroda k měření potenciálu. Podzemní kovová konstrukce - půda  
ČSN 038363 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měřeného odporu půdy Wennerovou metodou  
ČSN 038364 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření velikosti a směru proudu v kovovém zařízení  
ČSN 038365 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi  
ČSN 038366 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Potenciálová měření  
ČSN 038367 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení velikosti proudů unikajícího (vnikajícího) z (do) kovo-  
vého zařízení  
ČSN 038368 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření měrného přechodového odporu kabelu nebo potrubí proti zemi  
ČSN 038369 Omezení korozičního účinku interferenčních proudů na liniová zařízení  
ČSN 038370 Snížení korozičního účinku bludných proudů na úložná zařízení  
ČSN 038372 Zásady ochrany proti korozi neliniových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě  
ČSN 038374 Zásady protikorozi ochrany podzemních kovových zařízení  
ČSN 038375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi  
ČSN 332050 Uzemnění elektrického zařízení  
ČSN 333516 Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah  
ČSN 341010 Všeobecné předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím  
ČSN 341050 Předpisy pro kladení silových elektrických vedení  
ČSN 341390 Předpisy pro ochranu před bleskem  
ČSN 341500 Základní předpisy pro elektrické trakční zařízení  
ČSN IEC 913 Elektrická trakční a nadzemní vedení (341540)  
ČSN 360400 Veřejné osvětlení  
ČSN 360410 Osvětlení místních komunikací  
ČSN 360411 Osvětlení silnic a dálnic  
ČSN 380810 Použití ochrany před přepětím v silových zařízeních  
ČSN 641301 Epoxidové pryskyřice  
ČSN 723000 Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení  
ČSN 731001 Základová půda pod plošnými základy  
ČSN 731002 Pilotové základy

- ČSN 731201 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 731214 Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozi
- ČSN 731215 OSO 9690 Klasifikace podmínek agresivního prostředí působícího na Beton a železobetonové konstrukce
- ČSN 731216 Betonové konstrukce – navrhování primární protikorozní ochrany
- ČSN 731401 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN 732089 Směrnice pro navrhování spřažených ocelobetonových nosníků
- ČSN 732400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí
- ČSN 732401 Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
- ČSN 733050 Zemní práce
- ČSN 736005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 736200 Mostní názvosloví
- ČSN 736201 Projektování mostních objektů
- ČSN 736203 Zatížení mostů
- ČSN 736205 Navrhování ocelových nosných konstrukcí
- ČSN 736206 Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí
- ČSN 736207 Navrhování mostních konstrukcí z předpjatého betonu
- ČSN 736209 Zatěžovací zkoušky mostů
- ČSN 736220 Zatíženost a evidence mostů pozemních komunikací
- ČSN 736221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- ČSN 736223 Ochrana proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi celostátní drah a vleček
- ČSN 736405 Projektování tramvajových tratí
- ČSN 742870 Ocelové kotvy pro kotvení kabelů konstrukcí z dodatečně předpjatého betonu
- ČSN P ENV 206 Beton – vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN IEC IID 429(346460) Metody měření vnitřní rezistivity a povrchové rezistivity tuhých elektroizolačních materiálů
- ČSN IEC 167 (346411) Zkušební metody na stanovení izolačního odporu elektroizolačního materiálů

## Doizolování svarů a opravy vad izolace

Informace uvádí přehled materiálů, které jsou odzkoušeny pro doizolování svarů a opravy izolací. Uvedené materiály jsou dostupné na našem trhu. Při aplikaci je nutno rozlišovat pro jaký účel jsou materiály určeny. Záměna, nebo použití jiné kombinace než je v přehledu uvedeno není přípustné.

### 1. Materiály pro doizolování svarů

Vzhledem k sortimentu u nás používaných továrních izolací (asfaltové a polyetylenové) mohou nastat při izolování svarů tři případy:

#### 1.1 Svar trubek izolovaných tovární asfaltovou izolací

Pro doizolování svarů trub opatřených asfaltovou izolací se používají asfaltové natavovací pasy v potřebném počtu vrstev.

Bitagit 40 Mineral V60 S40

Bitagit 35 Mineral V60 S35

Tirobot 40 Mineral PV 200 S40

Bitumos SR 85/S35

Bitumos S 220

Bitumos ST 240

Bitubitagit PE

Extrasklobit PE (pouze s tkaninou RECO)

Sklobit 40 Mineral (pouze s tkaninou RECO)

Pro všechny uvedené pasy se jako základní nátěr používá výhradně ALIT nebo A1010.

#### 1.2 Svar trubek izolovaných polyetylenovou tovární izolací

Pro doizolování svarů trub opatřených polyetylenovou tovární izolací se používají izolační polyetylenové pásy ("studená" technologie) a smršťovací materiály ("teplá" technologie).

##### 1.2.1 Páskové materiály a systémy

Fatra	primer:	Fatra B28
	vnitřní páska:	Fatrabal 922
	vrchní páska:	Fatrabal 921
DENSO	primer:	Densolen-Primer HT
	vnitřní páska:	Densolen AS 40
		<u>Denso S 24</u>
	universální páska:	Densolen Band AS 39 P
	vrchní páska:	Rocktape RT 20
	výplňový tmel:	Denso - Butylmastik
Polyken	primer:	Polyken Primer 1027
	vnitřní páska:	Polyken Tape 989-20
	vrchní páska:	Polyken Tape 955-15
	výplňový tmel:	Anticor Mastic



### 1.2.1 Páskové materiály a systémy

Serviwrap	primer: páska:	Serviwrap Primer AB Serviwrap R 30 A
	primer: páska:	Serviwrap Primer CF Serviwrap V 30 F
	primer: páska:	Servisleeve Primer Servisleeve
	výplňový tmel:	Serviwrap Moulding Putty

### 1.2.2 Svršťovací materiály

#### Svršťovací pásy:

Raychem	Raychem Thermofit HTLP 60	x)
	Raychem Thermofit GAPS-10-Uni	
	Raychem Thermofit Flexclad	
	Raychem Thermofit TPSH	
	Raychem WPC 100 M	
	všechny s uzavírací páskou Thermofit WPCP IV	

x) se zákl. nátěrem - epoxidový primer S1239

NITTO	Nitto NC RW - 1230 L
	s uzavírací páskou NC RWX-B

#### Svršťovací hadice:

Raychem	Raychem Thermofit TPSH
---------	------------------------

Canusa	Canusa Flexot 125
--------	-------------------

Pozn.: Materiály Raychem mohou být dodávány i jako pre-fabrikované přípravy pro izolování přírub a T-kusů.

### 1.3 Svar trubek z nichž jedna má asfaltovou a druhá plastovou izolaci

Pro tyto účely je možno použít všechny materiály Serviwrap uvedené v kapitole 1.2.1

## 2. Materiály pro opravy poškozených míst a vad izolace

### 2.1 Opravy asfaltových izolací

Pro opravy poškozených asfaltových izolací se používají všechny materiály uvedené v odst. 1.1.

### 2.2 Opravy plastových (polyetylenových) izolací

#### 2.2.1 Opravy za studena

Pro opravy poškozených plastových izolací se používají všechny páskové materiály uvedené v kapitole 1.2.1, zpravidla v kombinaci s výplňovým tmelem.

#### 2.2.2 Opravy za tepla

Výrobci dodávají pro tyto účely již opravárenské soupravy obsahující tavný výplňový tmel a krycí záplatu:

Raychem

Thermofit PERP-KIT

Nitto

Nitto Sealer PTX  
Nitto 1220 HT

Je možno použít i všechny smršřovací materiály, uvedené v kapitole 1.2.2, zejména pokud je rozsah poškození větší a pokud je to z ekonomického hlediska přijatelné.

### 3. Další používané materiály

Pro izolování svarů jsou někdy používány i další materiály, které sice nejsou pro tyto účely přímo určeny, ale jsou odzkoušeny s pozitivním výsledkem pro použití v protikorozi ochraně. Jejich použití však je omezeno vlastnostmi dotyčného materiálu.

#### 3.1 Izolační bandáže

ZD Dlouhá Lhota

LT páska

Isoliererzeugnisse GmbH

ISO - Petrolatumbinde - Pe uni

*Pozn.: Bandáže se používají spíše jako dočasná ochrana, mají malou mechanickou odolnost, tu je zapotřebí zajistit jiným vhodným způsobem.*

#### 3.2 Dvousložkové materiály určené pro izolování členitých povrchů, armatur, šoupat, kulových uzávěrů ap.

Permatex - Lackfabrik

PERMATEX-EP-2107

JOTUN Protection Coatings

BALTOFLAKE

polyesterová nátěrová hmota

Practical Compounds Ltd.

DURATHENE "P" Brush Grade

polyuretanová nátěrová hmota

DURATHENE "P" Mastic Grades

izolační tmel

T.I.B. - Chemie GmbH

PROTEGOL UT-Beschichtung 32-10  
PROTEGOL UT-Beschichtung 32-10 L

*Nástrik*

ÚVP

Epoxidehtový tmel 01S

Epoxidehtový tmel 02N

*Pozn.: Aplikací uvedených dvousložkových materiálů je možno rovněž zajistit kvalitní doizolování svarů i poškozených míst plastových, ev. v některých případech i asfaltových izolací, ovšem při výrazně zvýšených nákladech a náročnější technologii ve srovnání s ostatními výše uvedenými možnostmi.*

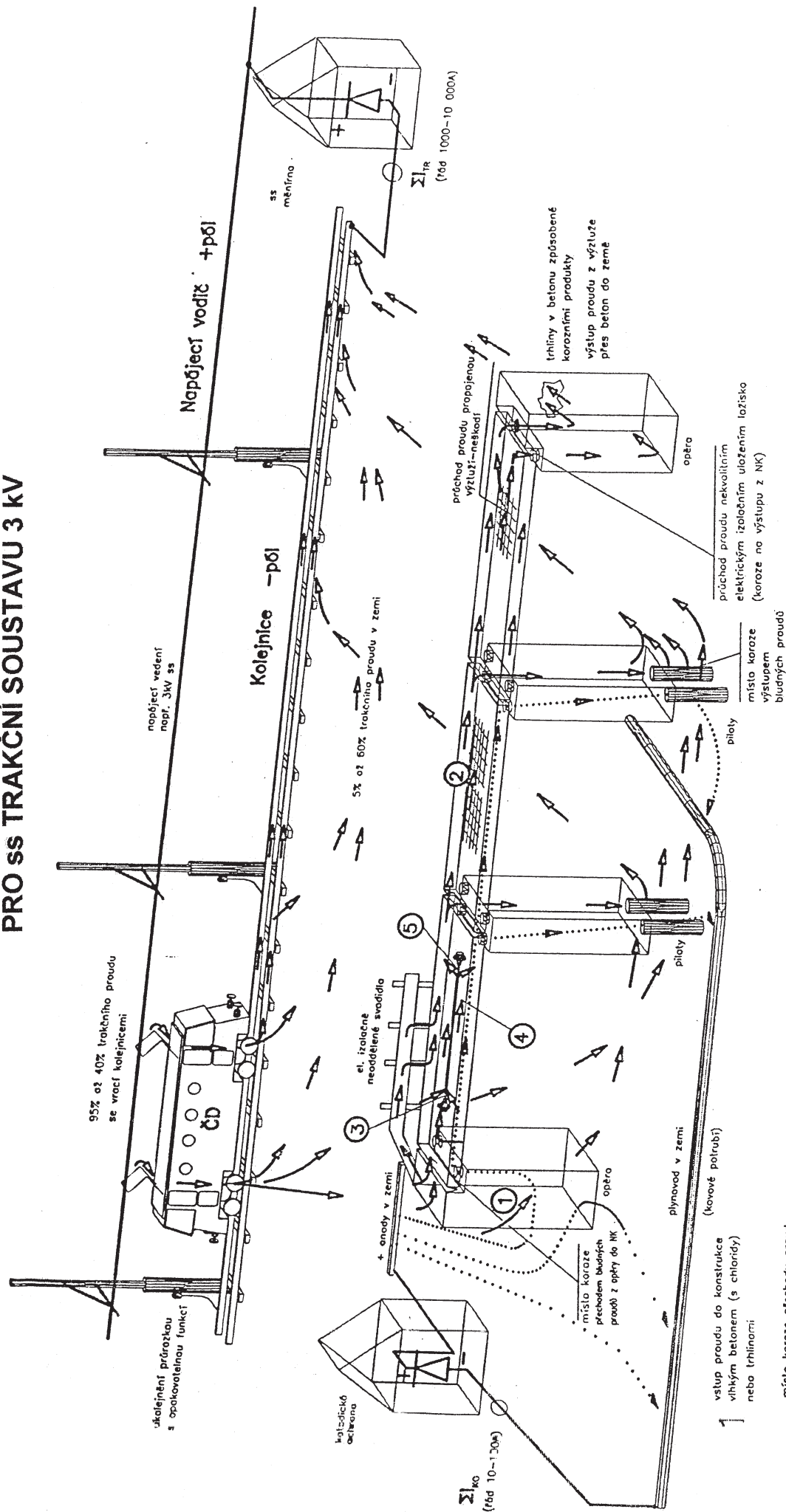
### 4. Technologie izolování

Při aplikaci všech izolačních materiálů je nutno dodržovat technologické postupy aplikace udávané výrobcem izolačního materiálu, i obecně platné zásady izolování a bezpečnostní opatření.

ÚVP Běchovice, únor 1996

**Obr.1** Schematické znázornění toku bludných proudů  
(zaručením bludných proudů je elektrizovaná trať a katodická ochrana)

## PRO SS TRAKČNÍ SOUSTAVU 3 kV



Pozn.: Naznačený průběh proudů mostní konstrukcí je charakteristický pro nevolní provedení (nebo neprovedení) ochranné opatření proti účinkům bludných proudů

## **DOPRAVNÍ TERMINÁL HAVÍŘOV**

### **TABULKY NAMĚŘENÝCH HODNOT**

#### **OBSAH:**

1. MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉHO MĚRNÉHO ODPORU PŮDY  $\rho_1, \rho_2$
2. MĚŘENÍ INTENZITY STEJNOSMĚRNÉHO ELEKTRICKÉHO POLE A  
STANOVENÍ PŘÍTOMNOSTI BLUDNÝCH PROUDŮ V ZEMI – HUSTOTY  
PROUDU V PŮDĚ, V CIZÍM PROUDOVÉM POLI mA/m<sup>2</sup>
3. MĚŘENÍ KOROZNÍHO POTENCIÁLU „ÚLOŽNÉ KOVOVÉ ZAŘÍZENÍ -  
PŮDA“ ELEKTRODOU Cu/CuSO<sub>4</sub>

## DOPRAVNÍ TERMINÁL HAVÍŘOV

[illegible]



## DOPRAVNÍ TERMINÁL HAVÍŘOV

PŘÍTOMNOST BLUDNYCH PROUDŮ V ZEMI							
Místo	$\Delta U$ (m V/m)	$\rho$ ( $\Omega$ m)	J (mA/m <sup>2</sup> )	Místo	$\Delta U$ (m V/m)	$\rho$ ( $\Omega$ m)	I/S (mA/m <sup>2</sup> )
<b>1</b>	3,1	24	<b>0,129</b>				
<b>2</b>	2,5	21	<b>0,119</b>				
<b>3</b>	2,1	18	<b>0,116</b>				
<b>4</b>	4,2	27	<b>0,155</b>				
<b>5</b>							
<b>6</b>							
<b>7</b>							
<b>8</b>							
<b>9</b>							
<b>10</b>							
<b>11</b>							
<b>12</b>							
<b>13</b>							
<b>14</b>							
<b>15</b>							
<b>16</b>							
<b>17</b>							

# TABULKA POTENCIÁLŮ „ÚLOŽ.ZAŘ.- PŮDA“ (Cu/Cu SO<sub>4</sub>)

Úložné zařízení					Měřicí body vyznačeny v sit. č. 3				
DOPRAVNÍ TERMINÁL HAVÍŘOV									
Datum měření 8-10.11.2012									
Počasí 9 -14 °C									
Měř bod	Potenciál (V)			Poznámka	Měř. bod	Potenciál (V)			Poznámka
	Min.	Max.	Ø			Min.	Max.	Ø	
1	-0,540	-0,603	-0,571	TEPLOVOD-VĚŽÁK					
2	-0,55	-0,64	-0,59	EL.UZ.-H.I.SV.č.3					
3	-0,58	-0,67	-0,62	EL.UZ.-H.I.SV.č.4					
4	-0,421	-0,482	-0,451	EL.UZEMNĚNÍ					
5	-0,428	-0,489	-0,458	EL.UZ.-H.I.					
6	-0,435	-0,498	-0,466	EL.UZ.-H.I. HL.BUD.					
7	-0,631	-0,660	-0,645	PO/PE VODA DN 600					
8	-0,625	-0,725	-0,675	VODA DN 600-K					
9	-0,292	-0,327	-0,309	TEPLOVODY-Š					
10	-0,450	-0,490	-0,470	EL.UZEM.-H.I.					
11	-0,416	-0,460	-0,438	HUP- VNITŘ.INST.					
12	-0,514	-0,515	-0,515	OC.VÝZT.-OP.ZEĎ					
13	-6,3	-8,8	-7,5	EI.KOLEJ - PŮDA					
14	-0,34	-0,44	-0,39	VODA – H					
15									
16									
17									
18									
19									