



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKÁCH	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



**SUDOP BRNO**

**SUDOP BRNO, spol. s r.o.**  
Kounicova 26  
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Stavební správa východ se sídlem v Olomouci, Nerudova 1, 772 58 Olomouc		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	24 SILNOPROUD	VEDOUcí PROF. SKUPINY ING. JAN ZÁŘECKÝ	ŘEDITEL ING. JIŘÍ MOLÁK	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY ING. JAN ZÁŘECKÝ	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO ING. VOJTĚCH POPELÁŘ	NAVRHL, VYPRACOVAL ING. VOJTĚCH POPELÁŘ	KONTROLOVAL ING. JAN ZÁŘECKÝ	
KRAJ : Pardubický, Středočeský		POVĚŘENÝ OÚ : Svitavy - Záboří nad Labem		STUPEŇ: P - projekt
Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy - 2.část SO 03-06-01 Odb. Zádulka, úprava EOv			ZAK. ČÍSLO 16002-01-0716	ARCH. ČÍSLO 2016240011
			MĚŘÍTKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 07/2016	
Technická zpráva			ČÁST DOKUM. E.3.4	PŘÍLOHA 1

**SUDOP BRNO spol.s r.o.  
KOUNICOVA 26  
611 36 BRNO**

**ČERVENEC 2016**

**Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až  
Choceň, odb. Zádulky a Svitavy - 2.část**

**SO 03-06-01 Odb. Zádulka, úprava EOv**

<b>Investor:</b>	<b>SŽDC, s.o.</b>
<b>Projektant:</b>	<b>Sudop Brno spol. s r.o.</b>
<b>Účel:</b>	<b>Projekt</b>
<b>Hlavní inženýr projektu:</b>	<b>Ing. Jan Zářecký</b>
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	<b>Ing. Vojtěch Popelář</b>
<b>Vypracoval:</b>	<b>Ing. Vojtěch Popelář</b>

**SO 03-06-01 Odb. Zádulka, úprava EOv****OBSAH**

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	3
2	VŠEOBECNĚ .....	4
2.1	Popis stávajícího stavu elektrického ohřevu výhybek .....	4
2.2	Zdůvodnění výstavby elektrického ohřevu výhybek .....	4
2.3	Popis navrženého technického řešení úprav EOv .....	4
3	SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY .....	5
4	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	5
5	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	6
5.1	Rozvodné soustavy .....	6
5.2	Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem: .....	6
5.3	Instalovaný výkon nového EOv : .....	6
5.4	Vnější vlivy .....	7
6	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	7
6.1	Technické řešení požadavků na interoperabilitu .....	7
6.1.1	Základní právní dokumenty a technické předpisy .....	7
6.1.2	Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle §4 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO: .....	9
o	Průjezdny průřez .....	9
o	Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení .....	9
6.1.3	Rekapitulace obecných požadavků na konstrukční a provozní vlastnosti dle §8 - §12 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO: .....	10
6.1.4	Prostupy instalací požárně dělícími konstrukcemi musí být ČSN 730802/2009 čl. 8.6 utěsněny dle ČSN 730810/2009: .....	10
7	POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....	11
7.1	Všeobecně .....	11
7.2	Účel EOv .....	11
7.3	Sestava EOv .....	11
7.4	Napájení EOv, měření spotřeby el. energie EOv .....	12
7.5	Ovládání EOv .....	12
7.6	Doplnění protisněhových krytů .....	12
7.7	Instalace nadřazeného ovladače MSU .....	12
7.8	Demontáže .....	12
8	KABELOVÉ TRASY .....	13
9	ROZHODUJÍCÍ ZÁVĚRY Z PRACOVNÍCH PORAD .....	14
10	KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	14
11	PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ U SŽDC .....	14
12	UMÍSTĚNÍ PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ .....	15
13	ÚDAJE O NYNĚJŠÍCH A PŘEDPOKLÁDANÝCH OCHRANNÝCH PÁSMECH .....	15
14	SOUHRN PRACÍ .....	15
15	ZÁVĚR .....	15
	PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ .....	17

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

<b>Název stavby:</b>	Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy – 2. část
<b>Stupeň dokumentace:</b>	Projekt
<b>Charakter stavby:</b>	Rekonstrukce
<b>Odvětví:</b>	Železniční doprava
<b>Místo stavby:</b>	Železniční tratě č. 010,011 Uzel Praha – Kolín - Pardubice hl.n. – Česká Třebová, č.260 Česká Třebová – uzel Brno a č.270 Česká Třebová – Přerov – Bohumín včetně spojky Dluhonice – Prosenice zařazené do evropského železničního systému (TEN-T ).
<b>Kraj:</b>	Pardubický, Středočeský
<b>Objednatel:</b>	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
<b>Zastoupený:</b>	Správa železniční a dopravní cesty, s.o. Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc
<b>Ústřední orgán investora:</b>	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody12 110 00 Praha 1
<b>Zhotovitel dokumentace:</b>	<b>SUDOP BRNO, spol. s.r.o.</b>
<b>Zhotovitel části:</b>	SUDOP BRNO spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno IČ: 44960417 DIČ: CZ 44960417
<b>Číslo zakázky:</b>	16002-01-0716
<b>Odpovědný projektant stavby:</b>	Ing. Jan Zárecký
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	Ing. Vojtěch Popelář

## 2 VŠEOBECNĚ

### 2.1 Popis stávajícího stavu elektrického ohřevu výhybek

Na odb. Zádulka je instalován zastaralý systém EOv s oddělovacími transformátory na výhybkách č. 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7.

### 2.2 Zdůvodnění výstavby elektrického ohřevu výhybek

Tato stavba přímo navazuje na stavbu DOZ Česká Třebová (včetně odb. Zádulka) – Kolín (včetně), která řeší dálkové ovládání úseku trati Č.Třebová (mimo)– Kolín (včetně) z CDP Praha (mimo ovládání DOZ jsou dále žst. Brandýs n. Orlicí, žst. Pardubice, žst. Česká Třebová, odb. Zádulka). Tato stavba měla finanční, technické a územní limity a některé potřebné úpravy elektrického ohřevu výhybek (EOv) a osvětlení pro možnost plnohodnotného a spolehlivého provozu těchto systémů při DOZ nebylo možné v rámci této stavby provést.

Většina stanic je vybavena zastaralým systémem EOv, kdy jsou vybaveny elektrickým ohřevem pouze opornice a jazyky. U těchto výhybek nastávají problémy v zimním období z důvodu zavátí a zamrzání závěrů a přestavných tyčí. Tímto dochází ke znehodnocení účinnosti EOv a nutnosti nasazení pracovních čet na zajištění provozuschopnosti dopravní cesty. Některé provozně důležité výhybky nejsou vybaveny EOv vůbec, což způsobuje dopravní komplikace a omezení provozu železniční dopravní cesty (ŽDC). Zároveň je v žst. Kostěnice a žst. Moravany instalován plynový ohřev výměn, který je provozně značně nespolehlivý. Plynový ohřev bude proto nahrazen ohřevem elektrickým.

Pro spolehlivou funkci ŽDC při zavedení dálkového ovládání z CDP Praha je nutno výše uvedené nedostatky EOv odstranit a zvýšit tak funkčnost a účinnost EOv. Zároveň s odstraněním nedostatků EOv je řešena i případná úprava osvětlení.

Účelem této navazující stavby je tedy provést veškeré další úpravy tak, aby bylo možné provozovat EOv a osvětlení v jednotlivých stanicích v souladu s požadavky odboru řízení, OŘ H. Králové a systému DDTS ŽDC. EOv a osvětlení budou po této stavbě plně řízeny a diagnostikovány ze systému DDTS ŽDC z určeného dispečerského pracoviště nebo pracoviště údržby.

V rámci stavby bude provedena modernizace a doplnění elektrického ohřevu výhybek v jednotlivých stanicích a k jednotlivým rozvaděčům EOv budou položeny optické kabely a vybudovány příslušné přenosové systémy.

Realizací této stavby dojde především ke zvýšení spolehlivosti a funkčnosti elektrického ohřevu výhybek a tím ke zlepšení provozuschopnosti železniční dopravní cesty, což je základní předpoklad pro možnost dálkového ovládání z CDP. Zároveň s EOv bude upraveno i osvětlení tak, aby byla zajištěna jeho plná funkčnost ze systému DD TSŽDC.

### 2.3 Popis navrženého technického řešení úprav EOv

V rámci tohoto SO bude provedena úprava EOv na 7 ks výhybek č. 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7.

Celkový odebíraný výkon elektrického ohřevu na výhybkách činí 56,9 kW. EOv na výhybkách bude napájeno z nového skříňového rozvaděče REOV1, který bude umístěn v rozvodně nn na odb. Zádulka a bude novým kabelem 1-CYKY-J 4x35mm<sup>2</sup> napájen z rozvaděče RH.

V rámci tohoto SO dojde také k instalaci nadřazeného ovladače MSU do rozvodny nn a k zajištění jeho napájení z rozvaděče REOV1 kabelem CYKY-O 2x6mm<sup>2</sup>. Řídící část REOV1 i MSU bude napájena ze stávajícího rozvaděče RU24VDC napětím 24VDC.

Rozsah nového EOv je nejlépe patrný z přílohy č.3 – Přehledové schéma EOv.

V rámci tohoto SO je realizována společná kabelová trasa, ve které jsou uloženy kabely tohoto SO a dále místní optický kabel v rámci PS 03-14-01 a napájecí kabel pro rozvaděč REOV2 na odb. Les. Zemní práce ve společné trase řeší tento objekt SO 03-06-01.

Součástí tohoto stavebního objektu jsou i řezy kabelovými trasami, které předepisují způsob uložení kabelových rozvodů v rozsahu zemních prací, které jsou do tohoto objektu zahrnuty.

**V místech, ve kterých bude nutno křížit koleje, budou přednostně využity chráničky po stávajícím ohřevu. Až v případě jejich nenalezení bude přechod proveden protlakem, či překopem.**

**Před vyvedením kabelů EOv z technologické budovy do kolejiště bude nutné provést demontáž stávajících kabelů, protipožárních a vodě a plynotěsných ucpávek v kabelových vstupech do technologické budovy. Po položení nových kabelů je nutné tyto kabelové vstupy opět utěsnit protipožárními a vodě a plynotěsnými ucpávkami.**

V situaci 1:500 nejsou uvedena čísla kabelů z důvodu jejího zneprůhlednění, ale pouze vytyčované body. Tyto vytyčované body uvedené v situaci 1:500 jednoznačně definují jak kabelovou trasu, tak rozmístění zařízení, které je součástí tohoto SO.

Výstavba kabelových rozvodů a příslušných zařízení, které jsou součástí tohoto objektu, bude realizována z hlediska harmonogramu stavebních prací v souladu se stavebními postupy, které jsou součástí plánu organizace výstavby.

**V průběhu prací je nutno zajistit koordinaci pokládky silnoproudých kabelů s výkopem a záhozem společné kabelové trasy!! Nesmí dojít k záhozu kabelové kynyty před uložením všech kabelových rozvodů.**

Vzhledem k tomu, že údaje o umístění stávajících inženýrských sítí, které získal projektant od jejich správců, jsou bez místopisného a výškopisného určení je nutno považovat jejich zákres pouze za orientační. Proto bez přesného vytyčení těchto řádů jejich provozovateli přímo na místě stavby, není možno navrhnout definitivní kabelovou trasu. Z uvedeného důvodu je nutno na místě stavby vytyčit veškeré inženýrské sítě a na základě jejich skutečné polohy případně navrženou trasu korigovat.

### 3 SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY

Kromě kabelových rozvodů nn, které jsou součástí tohoto stavebního objektu, jsou v rámci této stavby pokládány jako součást samostatných stavebních objektů i kabely sdělovací.

V uvedené situaci nejsou zakresleny trasy sdělovacích kabelů na odb. Zádulka. Tyto rozvody obsahuje celková koordinační situace stavby.

Hlavní související SO a PS :

PS 03-14-01 Odb. Zádulka – Odb. Les, MK

SO 03-06-02 Odb. Les, úprava EOv

### 4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

1. Přípravná dokumentace z roku 2015 zpracovaná firmou SUDOP Brno spol. s r.o.
2. Požadavky hlavního inženýra projektu a profesních zpracovatelů jednotlivých dílčích částí projektové dokumentace stavby
3. Situace 1:1000 se zakreslenými inženýrskými sítěmi
4. Pochůzky projektanta a zástupců SŽDC, s.o., OŘ Hradec Králové na místě stavby.
5. Zápis z jednání se zástupci SŽDC a ostatními zainteresanými organizacemi

6. Ceny dodavatelů a ceny montážních prací v c.ú. 2015
7. Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů SŽDC
8. Směrnice E2 pro montáž a údržbu EOv včetně dodatků
9. Technická dokumentace EOv poskytnutá výrobcem

## 5 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 5.1 Rozvodné soustavy

- rozvodná soustava v rozvaděči REOV: 3 NPE AC 50Hz 400V/TN-C-S
- rozvodná soustava – pomocné obvody pro ochrany a PLC: 2 DC 24V/FELV
- rozvodná soustava od rozvaděče REOV k výhybkám: 1 N AC 50Hz 230 V/TT

### 5.2 Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem:

a) Ochrana při poruše v soustavě NN je provedena dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2 :

a1) Automatickým odpojením od zdroje v síti:

- V soustavě NN 3NPE AC 50 Hz 400V s uzemněným nulovým bodem (TN-C, TN-S) je ochrana provedena podle čl. 411.4 nadproudovým ochranným přístrojem
- V soustavě 1 N AC 50Hz 230 V/TT s uzemněným nulovým bodem je ochrana provedena podle čl. 411.1 a 411.5 automatickým odpojením od zdroje proudovým chráničem a nadproudovým ochranným přístrojem a ochranným pospojováním
- V soustavě 2 DC 24V/FELV – funkční malé napětí je ochrana provedena podle čl. 411.7 automatickým odpojením od zdroje

Neživá část topných tyčí je upevněna na kolejnici, která je dostatečně přizemněna pro správnou funkci proudového chrániče.

a2) Dvojitou nebo zesílenou izolací dle čl. 412

- Provedena v soustavě 3 N AC 50Hz 400 V/TT – kabelový rozvod nn.

b) **Prostředky základní ochrany v soustavě NN dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2:**

- Ochrana základní izolací živých částí dle čl. A. 1
- Ochrana přepážkami nebo kryty dle čl. A. 2
- Ochrana polohou a zábranami dle čl. B
- 

c) **Ochranná opatření pro elektrická zařízení umístěná v oblasti trolejového vedení a v pantografové oblasti dle ČSN EN 50 122-1, ed.2 :**

c2) EOv a ostatní elektrická zařízení :

- Použití napájecí soustavy 1 N AC 50Hz 230 V/TT v souladu s čl. 7.4
- Zařízení třídy ochrany II v souladu s čl. 7.3.2

### 5.3 Instalovaný výkon nového EOv :

Pi = 56,9kW

- předpokládaná spotřeba el. energie EOv tohoto SO za rok : 82 MWh

## 5.4 Vnější vlivy

Vnější vlivy jsou stanoveny podle protokolu o určení vnějších vlivů, který je součástí samostatného listu této technické zprávy.

# 6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

## 6.1. Technické řešení požadavků na interoperabilitu

### 6.1.1 Základní právní dokumenty a technické předpisy

Technické řešení tohoto SO je navrženo v souladu s platnými právními dokumenty a technickými předpisy. Jedná se zejména o :

#### 6.1.1.1 Vyhlášky

- Vyhlášku č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému a nařízení.
- Nařízení vlády č.133 ze dne 9.3.2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému.

#### 6.1.1.2 Technické normy

##### **6.1.1.2.1 Přednostně platné normy pro návrh tohoto SO :**

ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 50122-1 ed.2 Zm A1 Opr.1	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50110-2 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatek
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN EN 61557-4	Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1kV a se stejnosměrným napětím do 1,5kV – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4 : Odpor vodičů uzemnění, ochranného spojení a vyrovnání potenciálu
ČSN EN 62561-2	Součásti ochrany před bleskem (LPC) – Část 2 : Požadavky na vodiče a zemniče

##### **Ostatní platné normy použité pro návrh tohoto SO :**

ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy



ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 47:Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti-oddíl 473:Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 33 3051 Z1	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 3320 ed. 2	Elektrotechnické předpisy - Elektrické přípojky
ČSN 33 3240	Elektrotechnické předpisy. Stanoviště výkonových transformátorů
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozornách výroben a rozvodů elektřiny
ČSN 33 3505 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610 Z1	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 3085 ed.2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách
ČSN 37 5711 ed.2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 37 6605 ed.2	Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 6005 Z4	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50160 ed.3	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů

ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
TKP – kap.25	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 25 : Protikoroze ochrana úložných zařízení a konstrukcí
TKP – kap.26	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 26 : Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn
TKP – kap.29	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 29 : Silnoproudá technologická zařízení
TKP – kap.30	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 30 : Silnoproudé rozvody vn a soustava 6kV
TKP – kap.31	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 31 : Trakční vedení
TKP – kap.33	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.

#### Interní předpisy

- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.20/2004
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006, změna č.1 z 05/2010
- Předpis S3 Železniční svršek
- Předpis S4 Železniční spodek
- Předpis E2 Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek
- Předpis E4 Předpis pro provoz náhradních zdrojů elektrické energie
- Předpis E8 Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení
- Předpis E11 Předpis pro osvětlení venkovních železničních prostor SŽDC
- Předpis SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- Předpis SŽDC Ob14 Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
- Předpis SŽDC Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
- TNŽ 38 1981
- TKP

#### 6.1.2 Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle §4 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:

- **Průjezdny průřez**  
Technické řešení tohoto SO respektuje průjezdny průřez Z-GC. Tento průjezdny průřez podle ČSN 736320 je odvozen od vztažných kinematických obrysů vozidla (ložnou míru) GC podle vyhlášky UIC 506.
- **Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení**  
Technické řešení tohoto SO respektuje externí elektromagnetickou kompatibilitu dle ČSN EN 50121.

### 6.1.3 Rekapitulace obecných požadavků na konstrukční a provozní vlastnosti dle §8 - §12 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:

Technické řešení tohoto SO respektuje obecné požadavky dle §8 - §12 vyhlášky č.352 a dále §14 vyhlášky č.352, který definuje konkrétní požadavky pro každý subsystém.

### 6.1.4 Prostupy instalací požárně dělícími konstrukcemi musí být ČSN 730802/2009 čl. 8.6 utěsněny dle ČSN 730810/2009:

Prostupy instalací, tj. vodovodů, kanalizací a plynovodů, technologických zařízení a kabelů požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby se zamezilo šíření požáru těmito rozvody.

#### **Čl. 6.2.2 těsnění prostupů hořlavých instalací a kabelů s požární odolností**

Požární odolnost ucpávek se hodnotí kritériem **EI** a je shodná s požární odolností požární konstrukce, ve které je umístěna, tj. **EI 60 DP1** (čl. 6.2.2 ČSN 730810/2009). Těsnění prostupů **manžetami nebo požárními tmely** (zabrání šíření požáru vnitřním prostorem potrubí) se hodnotí na dle čl. 7.5.8 ČSN EN 13501-2+A1/2010 pouze v těchto případech: a) kanalizace vertikální (tř. reakce na oheň BažF) přes DN 100 mm (EI-UU, EI-CU), kanalizace horizontální přes DN 126 mm b) voda, ÚT – trvalá náplň vody (tř. reakce na oheň BažF) přes DN 138 mm (EI-UC) c) vzduch a VZT (tř. reakce na oheň BažF) přes DN 123 mm (EI-UC) d) kabely v jednom otvoru o hmotnosti větší jak 1,0 kg/bm (započítávají se jen izolace)

*Hmotnost izolace kabelů CYKY dle čl. 12.9.3 ČSN 730802/2009 se započítává hodnotou 0,15 kg/bm, pak musí být na svazky s více jak 6 kabely CYKY použity požární ucpávky, těsnění méně než 6 kabelů CYKY stačí utěsnit dobetonováním, maltou nebo minerální vatou a SDK tmelem. V případě použití jiných kabelů se stanoví hmotnost hořlavé izolace svazku kabelů v otvoru a při překročení hranice 1,0 kg/bm se kabely utěsní dle čl. 7.5.8 ČSN EN 13501-2/2004.*

Prostupy kabelů do objektu budou utěsněny požárními **ucpávkami EI 60DP1** jako v hlavních požárních přepážkách u kabelových kanálů. Vyhláška MV č. 246/2001 Sb. §2 odst. 4f zařazuje požární ucpávky do požárně bezpečnostních zařízení.

Vyhl. MV č. 246/2001 Sb. §6: Osoba, která provedla montáž požárně bezpečnostních zařízení potvrzuje písemně u kolaudace, že dodržela podmínky vyplývající z ověřené projektové dokumentace.

Utěsnění prostupů trubek a kabelů požárními stěnami a stropy navrhnu a provedou odborné firmy, které dle atestů na jednotlivé své výrobky určí konkrétní požární utěsnění prostupu. Požární utěsnění prostupu se opatří identifikačním štítkem obsahujícím informace s vlastnostmi ucpávky:

- a) požární odolnost
- b) druhu nebo typu ucpávky
- c) datum provedení
- d) firma, adresa a jméno zhotovitele
- e) označení výrobce systému.

## 7 POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

### 7.1 Všeobecně

Součástí tohoto SO je tedy :

- Instalace 7 ks EOv na výhybky včetně příslušenství
- Instalace skříňového rozvaděče REOV1 umístěného v rozvodně nn na odb. Zádulka.
- Pokládka kabelových rozvodů pro napájení EOv
- Pokládka ovládacích kabelů k čidlu teploty kolejnic a čidlu venkovní teploty a srážek.
- Doplnění protisněhových krytů

### 7.2 Účel EOv

Účelem navrhovaného zařízení je elektrické ohřívání výhybek č. 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7 kdy dochází vlivem nízkých teplot ke ztížené obsluze výhybek, což vede ke snižování bezpečnosti a plynulosti železničního provozu. Vzhledem k tomu, že se jedná o výhybky přestavované elektromotorickými přestavníky, je zařízení pro elektrický ohřev na těchto výhybkách velmi vhodné, neboť se tak snižuje potřeba pracovníků nutných k zabezpečení správné funkce výhybek. Pomocí zařízení EOv je nejvhodnějším způsobem odstraňován sníh a námraza z prostoru mezi stojinou a jazykem kluzných stoliček za obvyklých zimních podmínek (kromě kalamitních případů). Elektrickým ohřevem je vybaven i prostor u přestavníkových táhel, takže je zajištěna spolehlivá funkce výhybky za každého počasí.

### 7.3 Sestava EOv

Zařízení pro EOv se sestává z mrazuvzdorných plastových svorkovnicových skříněk označených MX se svorkovnicí, které jsou umístěny na ocelových stojanech zakotvených v zemi v blízkosti elektromotorického přestavníku. Svorkovnicové skříněky jsou dle připojovacích kabelů vybaveny svorkami pro montáž na DIN lištu. Ze skříněk vystupují kabely přes průchodky k jednotlivým topným tyčím na opornicích a v oblasti táhel.

Dále se zařízení EOv sestává z topných tyčí z nerezavějící oceli a drobného upevňovacího materiálu (šroubovací příchytky, pérové příchytky, ukolejňovací svorky).

Topnice jsou napojeny kabely typu HO7BQ-F 2x1,5mm<sup>2</sup>, které jsou napojeny v uvedených svorkovnicových skříních a na druhé straně jsou ukončeny v připojovacích hlavicích topných tyčí. Tam, kde jdou kabely mimo zemní kabelovou trasu, jsou uloženy v ochranných PE rourách.

Umístění topných tyčí na výhybkách je dáno schválenými vzorovými listy SŽDC pro elektrický ohřev výměn a musí být v souladu s dílem IX předpisu SŽDC S3 a dokumentací výrobce schválenou SŽDC. Topnice umístované na opornice výhybek **musí** být přednostně umístěny **pod** kluzné stoličky, které se dle potřeby upraví. V případě, že kluzné stoličky nelze upravit, nebo pod ně nelze topnou tyč zasunout, připouští se jejich umístění **vedle** kluzných stoliček. Vzorové umístění topnice na opornice výhybek je předmětem samostatné přílohy tohoto projektu.

**Na všech předmětných výhybkách je nutné zajistit i zavedení topnic min. 20 cm před hroty jazyků.** Před objednáním materiálu pro osazení EOv na jednotlivé výhybky je proto nutné přímo na místě výhybky přeměřit a stanovit přesný druh a výkon topných tyčí. V případě, že se nový návrh rozmístění topných tyčí bude lišit od vzorových listů, je nutné, aby jej schválilo SŽDC OŘ H. Králové a SŽDC GŘ OTH.

K rozvaděči REOV1 je vyčleněna jedna výhybka jako referenční, což znamená, že je na ní umístěno čidlo teploty kolejnic.

Součástí systému EOv je i čidlo teploty vzduchu a srážek, které je součástí dodávky rozvaděče REOV1. Čidlo je instalováno v blízkosti rozvodny nn.

## 7.4 Napájení EOv, měření spotřeby el. energie EOv

- EOv bude napájeno z nového skříňového rozvaděče REOV1 umístěného v rozvodně nn na odb. Zádulka. Tento rozvaděč bude napájen novým kabelem 1-CYKY-J 4x35mm<sup>2</sup> ze stávajícího hlavního rozvaděče RH v rozvodně nn na odb. Zádulka.

**Napájení topnic opornic bude děleno na levý a pravý pás dle požadavku SŽDC.**

Zapojení kabelů pro EOv je patrné z přílohy č.3 – přehledové schéma EOv.

Napájení řídicí části rozvaděče REOV1 bude zajištěno napětím 24VDC ze stávajícího rozvaděče RU24VDC, který je instalován v rozvodně 6kV. Do rozvaděče bude doplněn jistič 10A a bude natažen kabel typu CYKY-O 2x6mm<sup>2</sup>. Z REOV1 bude napětím 24VDC napájen i nový rozvaděč MSU a případně i řídicí jednotka pro osvětlení umístěná v rozvaděči RH.

## 7.5 Ovládání EOv

Dálkové ovládání a dohled EOv bude umožněn přes systém DD TSŽDC. EOv bude možno provozovat v různých automatických režimech nebo ručně přes klienta DD TS ŽDC. Pro možnost automatického řízení je instalováno čidlo teploty kolejnice a čidlo teploty vzduchu a srážek.

Pro možnost automatického chodu a pro možnost začlenění do systému DD TSŽDC bude REOV obsahovat řídicí stanici PLC. Pro přenos řídicích, signálních a diagnostických informací do DD TSŽDC, bude řídicí stanice v rámci objektu místní kabelizace zapojena do přenosového zařízení.

Čidlo teploty kolejnice bude s rozvaděčem REOV propojeno metalickým kabelem TCEKE 2Px1,0. A čidlo teploty vzduchu a srážek bude s rozvaděčem REOV propojeno kabelem TCEKE 7Px1,0. Čidlo teploty vzduchu a srážek bude umístěno v blízkosti rozvaděče REOV.

## 7.6 Doplnění protisněhových krytů

Na výhybky budou doplněny protisněhové kryty dle přílohy č.7, vzorových listů a schválených technických podmínek.

## 7.7 Instalace nadřazeného ovladače MSU

V rámci tohoto objektu bude v rozvodně nn instalován nadřazený ovladač MSU. Pro zajištění jeho napájení bude také natažen kabel CYKY-O 2x6mm<sup>2</sup> z rozvaděče REOV1 v rozvodně nn.

## 7.8 Demontáže

V rámci tohoto SO dojde k demontáži stávajícího systému EOv včetně rozvaděče REOV1.

## 8 KABELOVÉ TRASY

Ve velkém rozsahu je trasa uvedená v situaci 1:500 společná i pro silnoproudé kabelové rozvody ostatních SO.

V situaci 1:500 nejsou uvedena čísla kabelů z důvodu jejího zneprůhlednění, ale pouze vytyčované body, které jsou nezbytné k definování kabelové trasy v terénu. Tyto vytyčované body uvedené v situaci 1:500 jednoznačně definují jak kabelovou trasu, tak rozmístění zařízení, které je součástí tohoto SO. Souřadnice vytyčovaných bodů jsou součástí samostatné přílohy tohoto objektu s názvem „Soupis souřadnic vytyčovaných bodů“.

Počty a označení silových a ovládacích kabelů v jednotlivých úsecích kabelové trasy jsou vyznačeny v přehledovém schématu a v tabulce „Specifikace kabelových tras“. Způsob uložení kabelů v kabelové kynetě je patrný ze samostatné přílohy s názvem „Řezy kabelovou kynetou“.

Kabelové trasy v kolejišti jsou navrženy tak, aby respektovaly zejména předpis S4 a TNŽ 37 5715. Žádná část kabelového vedení nesmí být blíže jak 2,2m od osy koleje !

V případě výkopu kabelové rýhy mezi kolejemi je nutno chránit štěrkové lože před znečištěním zeminou z výkopu texgumovou folií nebo nakládat přebytečnou zeminu z výkopu na železniční vagón a po položení kabelu ji znovu použít na zához kabelového lože.

Výstavba kabelových rozvodů a příslušných zařízení, která jsou součástí tohoto objektu, bude realizována z hlediska harmonogramu stavebních prací v souladu se stavebními postupy, které jsou součástí plánu organizace výstavby.

**V průběhu prací je nutno zajistit koordinaci pokladky silnoproudých kabelů s výkopem a záhozem společné kabelové trasy!! Nesmí dojít k záhozu kabelové kynety před uložením všech kabelových rozvodů.**

Vzhledem k tomu, že údaje o umístění stávajících inženýrských sítí, které získal projektant od jejich správců jsou bez místopisného a výškopisného určení, je nutno považovat jejich zakres pouze za orientační. Proto bez přesného vytyčení těchto řádů jejich provozovateli přímo na místě stavby, není možno navrhnout definitivní kabelovou trasu. Z uvedeného důvodu je nutno na místě stavby vytyčit veškeré inženýrské sítě a na základě jejich skutečné polohy případně navrženou trasu korigovat.

## 9 ROZHODUJÍCÍ ZÁVĚRY Z PRACOVNÍCH PORAD

Projektant při návrhu technického řešení tohoto objektu vycházel zejména z pochůzek na místě stavby a porad konaných v průběhu stavby. Rozhodujícím závěrem z výše uvedených jednání, z kterých projektant vycházel, bylo zejména stanovení rozsahu EOv v dané oblasti.

## 10 KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Pro možnost provádění stavby musí zhotovitel stavby splňovat příslušnou odbornou způsobilost a podmínky stanovené v předpisu **SŽDC Zam1** - o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy.

Stavebník v souladu s ustanovením zákona č. 309/2006 Sb., část třetí (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění, určí a smluvně zajistí v rámci této zakázky koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen „koordinátor BOZP“). Zhotovitel je povinen spolupracovat s koordinátorem BOZP po celou dobu realizace stavby a dále je povinen smluvně zavázat i všechny své budoucí podzhotovitele k součinnosti s koordinátorem BOZP, a to po celou dobu realizace stavby.

Při provádění stavebních prací musí zhotovitel dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s nimi zejména v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed.2, ČSN EN 50 110-2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 34 3085.

Zhotovitel se dále musí při práci a pobytu na stavbě a v kolejišti řídit ustanoveními předpisu SŽDC Bp1 a dále ČSN ISO 8421-1 -8 o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a použití ručních hasicích přístrojů, uvedených v ČSN EN 3-7 - 10.

## 11 PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ U SŽDC

Výrobky a zařízení instalované v rámci tohoto SO/PS na ŽDC musí splňovat příslušné podmínky stanovené zejména TKP SŽDC a směrnicí č. 34 SŽDC. Musí být použity kvalitní výrobky s příslušnou dobou životnosti, která zaručí bezpečný a spolehlivý provoz železniční dopravní cesty. Všechny výrobky a zařízení musí být před jejich nasazením odsouhlaseny pracovníky příslušného OR.

Obchodní názvy obsažené v této projektové dokumentaci projektant uvádí jako příklady výrobků s určitými parametry v souladu s §44 odst. 11 zákona č.137/2006 Sb. v platném znění. Dle tohoto zákona mohou zadávací podmínky, resp. zadávací dokumentace na stavební práce obsahovat v odůvodněných případech odkazy na obchodní firmy či názvy.

Při realizaci musí být, dle výše uvedeného zákona, použity komponenty s kvalitativně a technicky minimálně shodnými parametry jako mají příklady komponentů uvedených v této projektové dokumentaci.

## 12 UMÍSTĚNÍ PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ

Zařízení tohoto SO je situováno na parcelách:

Číslo parcely	Katastrální území	Vlastník
1904/1	Třebovice	SŽDC, s.o.
1904/8	Třebovice	SŽDC, s.o.
1930/1	Opatov v Čechách	SŽDC, s.o.

## 13 ÚDAJE O NYNĚJŠÍCH A PŘEDPOKLÁDANÝCH OCHRANNÝCH PÁSMECH

Výkopové práce budou prováděny v ochranném pásmu dráhy. Při výkopových pracích je nutno dodržet ochranná pásma stávajících inženýrských sítí, které budou vytyčeny před započítáním výkopů.

## 14 SOUPIS PRACÍ

Soupis prací doložený v této dokumentaci je zpracován v souladu s metodikou SŽDC a příslušnými požadavky obsaženými v „Oborovém třídění stavebních konstrukcí a prací“ vydaným SFDI. Není-li uvedeno jinak, jsou součástí každé položky všechny potřebné dodávky a práce tak, jak je uvedeno zejména v kapitole 2 odstavec (20) třídění.

## 15 ZÁVĚR

**Při provádění výkopových prací pro kabelové trasy je třeba dbát na to, aby nebyla poškozena jiná podzemní zařízení. Před započítáním výkopových prací je proto nutné zajistit vytyčení stávajících inženýrských sítí v místě stavby. Bez tohoto vytyčení nesmí stavební organizace zahájit výkopové práce.**

Situace 1:500 neobsahuje zakres všech inženýrských sítí z důvodu znehlednění situace. Úplný zakres inženýrských sítí je součástí koordinační situace stavby, kterou musí mít dodavatel kabelové trasy k dispozici z důvodu vytyčení všech inženýrských sítí. Bez přesného vytyčení těchto řádů jejich majiteli přímo na místě stavby, není možno navrhnout definitivní kabelovou trasu. Z uvedeného důvodu je nutno vytyčit na místě stavby veškeré inženýrské sítě a na základě jejich skutečné polohy případně navrženou trasu korigovat.

### **Upozornění projektanta!**

Vzhledem k tomu, že projektant neměl při zpracování tohoto projektu k dispozici digitální informaci o místopisném a výškopisném určení stávajících inženýrských sítí, je nutno vyznačenou kabelovou trasu považovat pouze za návrh kabelové trasy, který bude možno v případě nutném - například při objevení překážek, které se při zpracování projektové dokumentace nedaly předpokládat, dle okolností upravit. Proto je nezbytně nutné, aby před započítáním výkopových prací bylo zajištěno přesné vytyčení všech stávajících řádů a to za účasti jejich provozovatelů přímo na místě stavby. Na základě takto získaných informací o přesném uložení podzemních řádů je pak možno provést příslušné korekce návrhu trasy kabelové kiny.

Po skončení montážních prací provede montážní podnik revizi dle ČSN 33 2000-6, vč. sepsání výchozí revizní zprávy. Dále poučí uživatele o zásadách obsluhy a údržby el. zařízení, kterou mohou provádět osoby s odpovídající kvalifikací dle vyhlášky 50/78 Sb., resp. 100/96 Sb.. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních



předpisů, první pomoci při úrazech el. proudem a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném pracovišti.

Drážní elektrická zařízení spadají do režimu určených technických zařízení ve smyslu zákona 266/1994 Sb. Před uvedením určeného technického zařízení do provozu musí být schválena jejich způsobilost k provozu. Způsobilost určeného technického zařízení k provozu schvaluje drážní správní úřad vydáním průkazu způsobilosti. Při provozování dráhy a při provozování drážní dopravy mohou být provozována jen určená technická zařízení s platným průkazem způsobilosti.

Tato technická zpráva byla zpracována v souladu s vyhláškou o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb ze dne 9. dubna 2008 a v souladu se směrnicí č.11 SŽDC.

Vypracoval: Ing. Popelář

## PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

vypracovaný odbornou komisí za účasti zpracovatelů projektové dokumentace

**SLOŽENÍ KOMISE :**      předseda :    Ing. Šimáček  
                                 členové :    Ing. Zářecký  
                                                    Ing. Kortýš

**NÁZEV AKCE :**      **Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy – 2.část**

**SO 03-06-01 Odb. Zádulka, úprava EOv**

### PODKLADY POUŽITÉ PRO VYPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

- ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a další související normy a předpisy
- situace stanice
- projektová dokumentace

### POPIS OBJEKTU:

Jedná se o venkovní prostranství odb. Zádulka

### ROZHODNUTÍ :

Na základě normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2 / změna Z1 jsou výše uvedené prostory z hlediska nebezpečí elektrického úrazu zařazeny do prostorů **nebezpečných.**

Požadovaná opatření ke snížení nepříznivých účinků vnějších vlivů (dle tab. ZA.1N) :

- Elektrické zařízení musí odolávat teplotám, kterým bude vystaveno. Elektrické stroje, přístroje, svítidla a rozváděče musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IP20 resp. IP43 v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed.3 tabulka ZA.1N na straně 23 normy.
- Kovové konstrukční materiály, pokud nejsou korozně odolné, musí mít vhodnou povrchovou úpravu. Rozváděče musí být chráněny proti kapající vodě.
- V prostorech musí být u elektrického zařízení provedeno zajištění proti nebezpečnému dotyku.

### ZDŮVODNĚNÍ :

#### Vnější činitel prostředí :

- Teplota okolí : **AA 3, AA 4** ( -25 °C až + 40 °C)
- Atmosférické podmínky okolí: **AB 8** ( venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými a vysokými teplotami )
- Nadmořská výška : **AC 1** (méně jak 2000 m)
- Výskyt vody : **AD** ( nehodnoceno – atmosférická voda zahrnuta v činiteli AB8 )
- Výskyt cizích pevných těles : **AE 1** (zanedbatelný)
- Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek : **AF 1** (zanedbatelný)

- Mechanické namáhání – ráz : **AG 1** (mírný)
- Mechanické namáhání – vibrace : **AH1** (mírné)
- Ostatní mechanické namáhání : **AJ** – neuvažováno
- Výskyt rostlinstva nebo plísní : **AK1** (bez nebezpečí )
- Výskyt živočichů : **AL1** ( bez nebezpečí )
- Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení:
  - Harmonické, meziharmonické **AM 1-1** (kontrolovaná úroveň)
  - Signální napětí **AM 2-1** (kontrolovaná úroveň)
  - Elektrická pole **AM 9-1** (zanedbatelná úroveň)
- Sluneční záření : **AN2** (střední)
- Seismické účinky : **AP1** (zanedbatelné)
- Bouřková činnost : **AQ3** (přímé ohrožení)
- Pohyb vzduchu : **AR1** (pomalý)
- Vítr : **AS2** (střední)

**Využití :**

- Schopnost osob : **BA4, BA5** (poučené osoby, osoby znalé)
- Dotyk osob s potencionálem země : **BC2** ( výjimečný – osoby se obvykle nedotýkají cizích vodivých částí a ani obvykle nestojí na vodivém podkladu)
- Podmínky úniku v případě nebezpečí : **BD1** (malá hustota obsazení, snadné podmínky pro únik)
- Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek : **BE1** (bez významného nebezpečí)

V Brně dne 17. Února 2016

Podpisy předsedy a členů komise : Ing. Šimáček

Ing. Zářecký

