



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Správa železniční dopravní cesty






			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

**MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
IDS: kjee9md
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

**PRODEX spol. s r.o.**
PERUCKÁ 2481/5, 120 00 Praha 2

tel.: +420 277 007 726
e-mail: info@prodex-cz.eu
http://www.prodex-cz.eu

OBJEDNATEL	 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace v zastoupení: SŽDC, s.o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc	
ZHOTOVITEL	Společnost pro „Rekonstrukci žst. Jaroměř“ MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. (VEDOUCÍ SDRUŽENÍ), PRODEX spol. s r.o., organizační složka	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JIŘÍ PARMA 	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
ING. MILAN OHAREK 	ING. MILAN OHAREK 	ING. JAN HUBENÝ 
KRAJ: KRÁLOVEHRADECKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: JAROMĚŘ	OBEC: JAROMĚŘ
"Rekonstrukce žst. Jaroměř" Odolnost a zabezpečení stavby před vlivy trakčních a energetických vedení		ZAK. ČÍSLO MCO 16 - 077 - 231 - PS
		ÚČEL PROJEKT
		DATUM SRPEN 2017
		FORMÁT A4
		MĚŘÍTKO
Technická zpráva		ČÁST B.4.2 POŘ.Č. 1

B.4.2 Odolnost a zabezpečení stavby před vlivy trakčních a energetických vedení

OBSAH

TECHNICKÁ ZPRÁVA	2
-------------------------	----------

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavba řeší rekonstrukci žst. Jaroměř

V oboru sdělovacího zařízení v části D.2 jsou do stavby zahrnuty provozní soubory sdělovacích zařízení včetně pokládky příslušných sdělovacích kabelů SŽDC v místě provádění stavebních prací.

V oboru zabezpečovacího zařízení v části D.1 jsou do stavby zahrnuty provozní soubory zabezpečovacího zařízení včetně pokládky příslušných zabezpečovacích kabelů SŽDC v místě provádění stavebních prací.

1. Všeobecná část

1.1 Základní údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce žst. Jaroměř
Místo stavby:	žst. Jaroměř
Kraj :	Královohradecký
Objednatel :	Správa železniční dopravní cesty, s.o.
V zastoupení:	SŽDC, s.o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58
Projektant :	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
zpracoval:	ing. Milan.Oharek
stupeň PD:	Projekt stavby
charakter stavby :	rekonstrukce
termín PD:	6/2017

B.4.2 Odolnost a zabezpečení stavby před vlivy trakčních a energetických vedení

B.4.2.1 Všeobecně

Stavba řeší rekonstrukci žst. Jaroměř, tj. rekonstrukci železničního svršku a spodku včetně rekonstrukce výhybek. Z žst. Jaroměř budou ve směru na Hradec Králové, dále ve směru na Českou Skalici a ve směru na Starou Paku pokládány nové místní sdělovací kabely, nové zabezpečovací kabely včetně nových optických kabelů MOK.

Dle současně platných předpisů je nutné, aby krytí sdělovacích kabelů SŽDC, bylo minimálně 0,7m pod drážní stezkou (předpis ČD S4) .

B.4.2.2 Celkové řešení sdělovacího a zabezpečovacího zařízení

Vliv vedení VVN na stavbu v úseku:

- žst. Jaroměř (směr Hradec Králové)
- žst. Jaroměř (směr Stará Paka)

- **žst. Jaroměř (směr Česká Skalice)**
-

V rámci předmětné stavby, budou podél trati položeny nové místní optické kabely mezi rozvaděči R-EOV a novou technologickou budovou a současně nový místní optický kabel mezi trafostanicí a technologickou budovou a dále mezi novou technologickou budovou a stávající výpravní budovou. Současně budou pokládány i místní sdělovací kabely MK a nové traťové kabely TK ve směru k vjezdovým návěstidlům.

Pokládka nových zabezpečovacích kabelů je řešena v rámci zabezpečovacího zařízení, viz. PS, úprava staničního zabezpečovacího zařízení. V rámci tohoto PS budou položeny nové zabezpečovací kabely typu TCEPKPFLEY 4 až 16P1,0 k vjezdovým návěstidlům a kolejovým obvodům.

B.4.2.3 Vlivy trakčních a energetických vedení

Pro posouzení odolnosti a zabezpečení stavby před vlivy trakčních a energetických vedení se postupuje podle následujících norem a směrnic:

- Pro výpočet vlivů energetických vedení VVN na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC platí norma ČSN 33 21 60 – Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN.
- Pro výpočet vlivů trakčních vedení VN ss 3kV na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC nebyla a ani v současné době neexistuje žádná platná norma. Federální ministerstvo dopravy vydalo ve věstníku dopravy č.9, z 30. dubna 1987, směrnici s názvem „ Směrnice pro ochranu sdělovacích kabelů před nebezpečnými indukčními a korozními vlivy ve stykových pásmech dvou trakčních proudových soustav a v místech souběhu ss trakční proudové soustavy a silového trojfázového vedení“ (směrnice 20/ 86 – PMR)

Ve výše uvedené lokalitě dochází ke křížení a souběhu s nadzemním vedením VVN společnosti ČEPS a skupiny EON.

Všechny výše uvedené sdělovací a zabezpečovací kabely budou vystaveny vlivu trojfázového vedení VVN.

Standartně se provádí podrobný výpočet vlivů vedení VVN na sdělovací a zabezpečovací kabely SŽDC dle ČSN 33 21 60 – Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN.

Vzhledem k dopisu ministerstva dopravy ze dne 27.4.2015, bylo od výpočtu upuštěno, jelikož v daném dopise je uveden požadavek na použití sdělovacích a zabezpečovacích kabelů v provedení ZE, ve vztahu k přechodu na střídavou trakci a tím i k ochraně investic.

B.4.2.4 Vstupní údaje

V rozsahu dané stavby dochází ke styku s vedením VVN 110kV a ZVN 400kV. Jedná se následující vedení:

Vedení 110kV - linka č. 1163/1164rozvodna Neznášov – elektrárna Poříčí

Vedení 400kV - linka č. 453rozvodna Neznášov - rozvodna Krasíkov.

V rámci stavby dochází ke styku s vedením VVN 110kV v níže uvedených místech:

- km 37,775 - 40,800 - souběh

V rámci stavby dochází ke styku s vedením VVN 400kV v níže uvedených místech:

- km 37,775 - křížení

B.4.2.5 Výpočet vlivu vedení VVN na stavbu dle ČSN 33 21 60:

Úsek žst. Jaroměř – směr Hradec Králové

V rámci rekonstrukce žst. Jaroměř, bude ve směru na Smiřice podél trati položen nový traťový sdělovací kabel typu TCEPKPFLEZE 15x4x0,8mm včetně trubky HDPE pro zafouknutí diagnostického optického kabelu DOK, který bude instalován v rámci stavby DOZ Hradec Králové-Jaroměř. Pokládka nových sdělovacích kabelů je řešena v rámci výstavby nového traťového kabelu a pokládka nových místních sdělovacích kabelů je řešena v rámci místní kabelizace. Pokládka nových zabezpečovacích kabelů je řešena v rámci zabezpečovacího zařízení. V rámci zabezpečovacího zařízení budou položeny nové zabezpečovací kabely typu TCEPKPFLEY 4 až 7P1,0 k předvěsti na vjezdech z jednotlivých směrů dotčených tratí.

Všechny výše uvedené metalické sdělovací a zabezpečovací kabely budou vystaveny vlivu trojfázového vedení VVN 110kV, jelikož nadzemní vedení VVN se nachází od žst. Jaroměř a navazujících traťových úseků v relativně blízkých vzdálenostech:

- úsek tratě Smiřice – Jaroměř – Stará Paka - souběh vedení VVN v odstupové vzdálenosti cca 1,7km až 2,7km
- úsek tratě Smiřice – Jaroměř - křížení vedení VVN 400kV v km 37,775.

Dle výsledků měření rezistivity půdy byla zjištěna průměrná rezistivita půdy v dané oblasti s hodnotou $\rho = 72,14 \Omega\text{m}$, jelikož z hlediska podloží převládají písky, šterky a smíšený sediment. Oblast nebezpečného vlivu vedení VVN na sdělovací kabely pak je cca 2,548km.

Rozložení a typ sdělovacích kabelů je následující:

Sdělovací kabely:

/ místní optické kabely SM 12 vláken 9/125 /
 / místní kabely TCEPKPFLE 50XN 0,8mm/ - krátké vzdálenosti
 /traťové kabely TCEPKPFLEZE 15XN 0,8mm/

Zabezpečovací kabely:

/ kabel TCEPKPFLEY 4 P1,0 až 16P1,0/
 nebo / kabely TCEPKPFLEZE 4P1,0 až 16P1,0 /

Vzhledem k tomu, že výše uvedené sdělovací a zabezpečovací kabely mají různé redukční činitele (v provedení FLEY $r_s = 0,94$ až $0,904$, v provedení ZE $r_s = 0,25$ až $0,22$), z toho důvodu je výše vlivů vedení VVN jednotlivě pro podzemní sdělovací kabely SŽDC a jednotlivě pro podzemní zabezpečovací kabely SŽDC různá a indukované napětí má rozdílné hodnoty.

Výpočet nebezpečných indukčních vlivů se standartně provádí dle platné normy ČSN 33 21 60 – **Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN.**

Dle článku 5.8 citované normy se výpočet nebezpečných indukčních vlivů provádí pro to silové vedení, jehož nebezpečný vliv při zkratovém nebo mimořádném stavu je největší. V dané lokalitě ovlivňují trojfázové vedení sdělovací a zabezpečovací kabely vždy jen v některých částech, nejvíce však vedení **V 1163/1164 - VVN 110kV a 400kV – V453.** Jedná se o síť s účinně uzemněným nulovým bodem.

Dle článku 7.2.3 normy ČSN 33 21 60 se pro vlastní výpočet indukčního vlivu uvažuje trojnásobná nulová složka zkratového proudu $3 I_0$ protékajícího vedením.

V tabulce č.1 ČSN 332160 jsou uvedeny meze nebezpečných indukčních a galvanických vlivů z hlediska bezpečnosti práce.

Pro dobu trvání zkratu do 0,3s je mez nebezpečného napětí 300V.

Dobou trvání zkratu se rozumí celková doba výskytu napětí sestávající z doby nastavení hlavní ochrany a vlastní doby vypínače. Dle údajů společnosti ČEPS je doba trvání zkratu max. do 0,3s. Z toho plyne mez nebezpečného napětí 300V.

B.4.2.6 Výpočet vlivu trakčních vedení na stavbu dle směrnice 20/ 86 – PMR

Vzhledem k tomu, že v předmětné žst. Jaroměř je v současné době instalována ss elektrická trakce, z toho důvodu, je nutné provést výpočet vlivů a aplikaci ochranných opatření ve vztahu k vlivům el. trakce na projektované sdělovací a zabezpečovací kabely

B.4.2.7 Ochranná opatření

Ochranná opatření proti nebezpečnému vlivu na straně sdělovacího vedení

U vedení vystavených nebezpečným vlivům je třeba zajistit:

- pravidelnou kontrolu izolačního stavu a odporové nerovnováhy
- stálost všech spojů vodičů s co nejmenším počtem provozně rozpojitelných spojů
- elektrickou pevnost izolace sděl. zařízení

Ochrana sděl. kabelů před nebezpečným indukčním a galvanickým vlivem

U vedení vystavených nebezpečným vlivům je třeba zajistit:

- ochranu oddělovacími transformátory (translátory)
- ochranu kompenzačními vodiči (nadložné lano)

Ochrana osob pracujících na sdělovacích vedeních nacházejících se v oblasti nebezpečného vlivu trojfázových vedení

Při pracích na sdělovacích a zabezpečovacích vedeních ohrožovaných vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN je nutné postupovat podle ČSN EN 50 110-1, ed.2.

U sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení je třeba pro bezpečnost osob provést tato opatření:

- Kovové konstrukce nebo skříně, na kterých jsou upevněny kabelové závěry, oddělovací transformátory, musí být uzemněny na společný uzemňovací systém uzemňovacím páskem 30x4mm
- tyto kovové konstrukce a skříně na kterých jsou upevněny kabelové závěry nebo zářezové svorkovnice, oddělovací transformátory, jistící soupravy a izolační relé musí být opatřeny bezpečnostní značkou NB.3.01, s nápisem 41 „

POZOR - NEBEZPEČÍ ÚRAZU INDUKOVANÝM NAPĚTÍM“ podle ČSN ISO 3864

- Před ocelovou konstrukcí a v místech dosahu osob obsluhujících zařízení nutno dát na podlahu izolační koberec
- Všechny osoby, které mohou s těmito kabely přijít do styku, je nutno instruovat a vybavit je ochrannými prostředky a pomůckami dle ČSN EN 50 110-1, ed.2.
- Indukuje-li se ve sděl. kabelovém vedení při zkratovém stavu trojfázového vedení větší napětí než hodnoty uvedené v tabulce č.1 normy ČSN 332160, je nutné označit veškeré doklady o takovém kabelu nápisem „POZOR! NEBEZPEČÍ ÚRAZU INDUKOVANÝM NAPĚTÍM“ podle ISO 3864. Současně se tímto nápisem označí i rozváděče na nichž je kabel ukončen, nebo je přes ně veden.

B.4.2.8 Závěr

Na základě údajů z hydrogeologické mapy ČR se předmětná stavba nachází v lokalitě se zvýšeným výskytem vodních srážek, relativně vysokou hladinou spodní vody a štěrko písčitém podloží. Tyto faktory ovlivňují specifický odpor půdy – rezistivitu půdy a to k různým hodnotám, což má negativní dopad na hodnotu indukovaného napětí ve sdělovacích a zabezpečovacích kabelech v případě zkratu na vedení VVN.

Na základě zkušeností z jiných staveb (provedených výpočtů) projektant doporučuje pro traťový úsek Smřice – Jaroměř použít sdělovací a zabezpečovací kabely v provedení ZE. Jedná se o kabely dlouhé cca 2,3 km.

Vzhledem k tomu, že v rámci stavby **budou pokládány sdělovací a zabezpečovací kabely v provedení ZE**, z toho důvodu v případě zkratu na vedení VVN společnosti ČEPS a EON nedojde k překročení indukovaného napětí na sdělovacím nebo zabezpečovacím kabelu. **Bezpečná mez je 300V.**

V Brně 5/2017

Ing. Oharek Milan