



Technická zpráva - Kabelové vedení T111 110 kV v areálu rafinérie Orlen Unipetrol RPA

Objednatel: ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.

Obsah

1.	ÚVOD	2
2.	POPIS STÁVAJÍCÍHO KABELOVÉHO VEDENÍ	2
3.	SCHÉMA KABELOVÉHO VEDENÍ T111	2
4.	TRASA VEDENÍ	2
5.	ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY A RIZIKA KABELOVÉHO VEDENÍ	3
6.	ANALÝZA RIZIK A DOPORUČENÍ PRO NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ	3
7.	ZÁVĚR	4
8.	PŘÍLOHY	6
8.1	FOTODOKUMENTACE	6
8.2	PASPORTIZACE KABELOVÝCH LINEK	8

1. Úvod

Tato technická zpráva hodnotí stav stávajícího kabelového vedení 110kV s označením T111, které se nachází v areálu společnosti ORLEN Unipetrol RPA v Litvínově - Záluží. Cílem zprávy je detailně popsat trasu vedení, jeho technické specifikace, identifikovat zjištěné závady a degradace, zhodnotit související rizika a navrhnout nezbytná technická opatření pro zajištění bezpečného, spolehlivého a dlouhodobě udržitelného provozu.

2. Popis stávajícího kabelového vedení

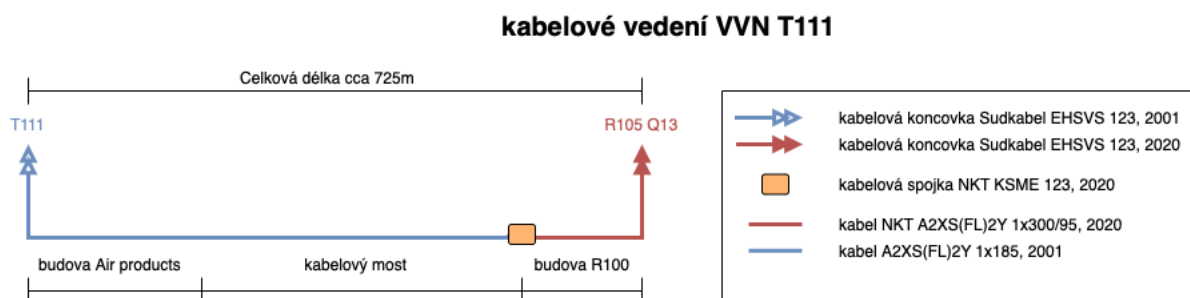
Kabelové vedení T111 zajišťuje propojení mezi zapouzdřenou rozvodnou 110kV R105, pole Q13 a transformátorem T111 (110/10,5kV, max. výkon 35 MVA) umístěným v budově „Air products“. Celková délka trasy kabelového vedení činí přibližně 725 metrů.

Vedení je složené ze dvou typů kabelů různého stáří:

- **Úsek T111 (transformátor) – R100 (spojky):** Kabel nezjištěného výrobce, typ A2XS(FL)2Y 1x185, 64/110(123)kV, instalován v roce 2001, délka cca 689m. Ukončeno koncovkami Sudkabel, typ EHSVS v plynu SF6 izolované průchodce transformátoru, typ Z323.08, výrobce IVEP.
- **Úsek spojky v kabelovém prostoru R100 - R105 (rozvodna):** Kabel NKT, typ A2XS(FL)2Y 1x300RM/95, 64/110(123)kV, instalován v roce 2020, délka cca 36m. Ukončeno suchými zapouzdřenými koncovkami Sudkabel EHSVS 123 na straně rozvodny R105.

Spojení mezi kabely NKT (2020) a A2XS(FL)2Y (2001) je realizováno pomocí spojek NKT KSME 123 (instalace 2020) v kabelovém prostoru u R100.

3. Schéma kabelového vedení T111



4. Trasa vedení

- **Rozvodna R105:** kabelové vedení T111 (kabel NKT 300mm²) začíná v suterénu u pole rozvodny Q13, kabelové vedení je uloženo na podlaze v kabelových svorkách v těsném trojúhelníku.
- **Kabelový prostor u R100:** kab. vedení pokračuje do přilehlého kabelového prostoru, kde jsou umístěny spojky NKT KSME 123 propojující kabel NKT (2020) s kabelem A2XS(FL)2Y (2001).
- **Kabelový tunel (přibližně 40m):** Kabelové vedení je uloženo v trojúhelníkové formaci na kabelových lávkách.

- **Kabelový most (přibližně 649m):** Kabel A2XS(FL)2Y (2001) pokračuje po krátkém vertikálním úseku na kabelovém mostu do budovy Air products. V tomto úseku je kabelové vedení stále v trojúhelníkové formaci, uložený na kabelových lávkách.
- **Budova Air products a prostor transformátoru T111:** Z kabelového mostu směřuje kabelové vedení do budovy Air products, kde je uloženo v kabelové lávce a přechází do prostoru transformátoru T111, zde je ukončeno kabelovými koncovkami Sudkabel, typ EHSVS v plynu SF6 izolované průchodce IVEP.

5. Zjištěné závady a rizika kabelového vedení

Na kabelovém vedení T111 byly zjištěny následující závady:

- **Mechanické poškození vnějšího pláště kabelu:**
 - Na kabelovém mostě, v místě přechodu kabelů do vertikální části (klesání do kabelového tunelu), se kabely dotýkají kovové podpěrné konstrukce. V tomto místě bylo zjištěno poškození vnějšího pláště kabelu A2XS(FL)2Y 1x185mm². Toto představuje riziko pronikání vlhkosti k stínění a izolaci kabelu, což může vést k tvorbě tzv. vodních stromečků v izolaci, následných výbojů a rychlé degradaci primární izolace kabelu. Přítomnost vodivé grafitové vrstvy na plášti vyžaduje zvláštní pozornost při opravě, aby byla zajištěna její správná funkce a aby nedošlo k problémům s uzemněním nebo bludnými proudy.
- **Nedostatečné upevnění kabelů na kabelovém mostě:**
 - Kabely na kabelovém mostě jsou přichyceny pouze textilními pásy. Toto řešení je zcela nedostatečné pro odolání dynamickým silám vznikajícím při zkratu. Hrozí vytržení kabelů z úchytů, jejich další poškození a poškození okolních konstrukcí.
- **Nedostatečná opatření vůči účinkům teplotní dilatace konstrukce kabelového mostu:**
 - Ocelová konstrukce kabelového mostu podléhá teplotní dilataci (rozpínání a smršťování). V důsledku těchto pohybů dochází k posouvání kabelů na kabelových lávkách.
 - Zejména v místech ohybů (lomech trasy) se kabely vlivem dilatace konstrukce mohou odírat o nosné prvky lávek nebo jiné konstrukční části, což vede k riziku mechanického poškození pláště kabelu.

6. Analýza rizik a doporučení pro nápravná opatření

Identifikované závady představují vážná rizika pro spolehlivost a bezpečnost provozu vedení T111 a napájeného transformátoru T111:

- **Riziko poruchy:** Vysoká pravděpodobnost poruchy v důsledku poškození pláště a následného pronikání vlhkosti, nebo v důsledku dalšího mechanického poškození způsobeného pohybem kabelů a nedostatečným upevněním.
- **Provozní nespolehlivost:** Neočekávaný výpadek vedení T111 může způsobit provozní problémy.

- **Bezpečnostní rizika:** Selhání kabelu nebo zkrat mohou ohrozit personál pohybující se v blízkosti kabelové trasy.

Na základě analýzy rizik a technického stavu se doporučují následující opatření:

- **Priorita 1: Okamžitá opatření na kabelovém mostě:**
 - **Oprava poškozeného pláště:** Bezodkladně provést odbornou opravu poškozeného vnějšího pláště kabelu A2XS(FL)2Y 1x185mm² v místě dotyku s konstrukcí. Opravu musí provést specializovaná firma s použitím materiálů kompatibilních s pláštěm kabelu (a s ohledem na vodivou vrstvu). Po opravě provést zkoušku izolačního stavu pláště.
 - **Úprava podpěrné konstrukce:** Modifikovat nebo doplnit podpěrnou konstrukci v místě přechodu kabelů z mostu do tunelu tak, aby byl zajištěn dostatečný odstup kabelů od kovových částí a aby nedocházelo k jejich dotyku ani při pohybech způsobených dilatací. Zvážit použití ochranných prvků (např. oblé hrany, kluzné podložky).
 - **Instalace správných kabelových úchytů:** Nahradiť stávající textilní pásy **certifikovanými kabelovými příchytkami** dimenzovanými na dynamické síly při zkratu a odpovídajícími průměru kabelu. Svorky musí být instalovány v odpovídajících roztečích dle doporučení výrobce kabelu a norem.
- **Priorita 2: Řešení problematiky teplotní dilatace:**
 - **Analýza a návrh opatření:** Provést detailní analýzu účinků teplotní dilatace kabelového mostu na uložené kabely.
 - **Implementace kompenzačních prvků:** Na základě analýzy navrhnout a instalovat vhodná opatření pro kompenzaci pohybů kabelů způsobených dilatací. Může se jednat o použití kluzných uložení, kabelových smyček (dilatačních oblouků) v definovaných úsecích, nebo speciálních typů kabelových lávek umožňujících pohyb. Cílem je zabránit mechanickému namáhání a odírání kabelů.
 - Zajistit dostatečný poloměr ohybu kabelu ve všech částech trasy, zejména v místech změn směru na kabelovém mostě.
- **Priorita 3: Periodická kontrola a diagnostika:**
 - **Pravidelné vizuální kontroly:** Zařadit kabelové vedení T111 do plánu pravidelných vizuálních kontrol se zaměřením na stav pláště kabelů (zejména v kritických místech), stav úchytů, spojek a koncovek, a projevy pohybů způsobených dilatací.
 - **Diagnostika:** S ohledem na stáří kabelu z roku 2001 (24 let) a zjištěné mechanické problémy doporučit zvážení provedení offline diagnostických měření (např. VLF test s měřením $\tan \delta$ a částečných výbojů) po provedení oprav pro ověření celkového stavu izolace, zejména pokud by byly pochybnosti o integritě poškozeného úseku i po opravě.

7. Závěr

Stávající kabelové vedení 110kV T111 vykazuje technické nedostatky související především s mechanickým poškozením pláště, nedostatečným upevněním na kabelovém mostě a nedostatečně řešenými vlivy teplotní dilatace ocelové konstrukce kabelového mostu. Tyto faktory představují riziko pro spolehlivost dodávky elektrické energie pro transformátor T111 a bezpečnost provozu.

Nejvyšší prioritou je okamžitá oprava poškozeného pláště kabelu, úprava podpěrné konstrukce zamezující dotyku a instalace odpovídajících kabelových úchytů na kabelovém mostě. Následně je nutné systematicky řešit problematiku teplotní dilatace, aby se předešlo budoucímu poškození kabelů. Doporučuje se zařadit vedení do systému pravidelných kontrol a zvážit diagnostická měření.

Vypracoval Martin Šmíd
ENSLO CZ s.r.o.

Dne 13.5.2025

8. Přílohy

8.1 Fotodokumentace

Kabelové koncovky Sudkabel EHSVS 123 u transformátoru T111.



1- kabelové koncovky Sudkabel EHSVS 123 z roku 2001.



2- kabel s loupající se grafitovou vrstvou

Uložení kabelů na kabelovém mostu



3 – kabely na lávce bez příchytěk



4 – kabely na lávkách připevněný nevyhovujícími textilními pásy

Poškození kabelového pláště



5 - plášťová porucha v místě přechodu z mostu do vertikálního úseku kab. vedení.

8.2 Pasportizace kabelových linek