



TECHNICKÁ ZPRÁVA

NÁZEV AKCE	TR 110/22 kV Brno-sever (Klusáčkova)	Č.STAVBY: 102002130 Č.OBJ: 4501221360
STAVEBNÍK	EG.D, a.s., LIDICKÁ 1873/36, 602 00 BRNO	
STATUS/STUPEŇ	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (DPS)	
ČÁST	D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení	
ZHOT. DOKUMENTACE	Union Grid s.r.o., Václavské náměstí 846/1, 110 00 Praha 1	 Union Grid
KONTAKTNÍ OSOBA	Karel Klein, K.Klein@uniongrid.cz, tel.: +420 702 220 963	
ARCHIVNÍ ČÍSLO		
ZOD. PROJEKTANT	Karel Klein	DATUM: 10-2021
VYPRACOVAL	Ing. Ievgen Lietuchy	ČÍSLO VÝKRESU: D.2 a) - 01
KONTROLOVAL	Karel Klein	
MÍSTO STAVBY	TR 110/22 kV, BRNO-SEVER	KÓD LOKALITY:
SO/PS	SO 03 - Vedení 110 kV - kabelové	BNS
MAJETKOVÁ TŘÍDA	CZD00003	ARCHIVNÍ ČÍSLO EG.D:
DRUH DOKUMENTU	Technická zpráva	
NÁZEV DOKUMENTU	TECHNICKÁ ZPRÁVA Kabelové vedení 110 kV	LIST / CELKEM: 1 / 21

Obsah

1. Rozsah projektovaného zařízení.....	3
2. Zdůvodnění stavby	3
3. Základní technické údaje.....	3
3.1 Související normy a předpisy	3
3.2 Podklady pro zpracování PD.....	4
3.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem	4
4. Stavební řešení.....	5
4.1 Zemní práce.....	5
4.2 Základy.....	6
4.3 Svislé konstrukce.....	6
4.4 Vodorovné konstrukce	6
5. Technické řešení	7
5.1 Popis trasy kabelového vedení 110 kV	7
5.1.1 Uložení, křížení a souběhy.....	7
5.1.2 Kabel sm. teplárna Červený mlýn – transformovna Brno sever.....	9
5.2 Kabelové vedení 110 kV.....	11
5.2.1 Geologická, geomorfologická a hydrogeologická charakteristika	12
5.3 Optický kabel, optorubka (SO26,SO27).....	15
5.4 Zemní kabel.....	16
5.5 Kabelové koncovky a omezovače přepětí	17
5.6 Kabelové spojky (na základě nabídky dodavatele kabelu)	19
6.1 Příjezdové trasy	19
6.2 Ochranné pásmo vedení 110 kV.....	19
6.3 Dokončovací práce.....	20
6.4 Požadavky na montážní organizaci	20
6.5 Úprava povrchu terénu.....	20
7. Zajištění bezpečnosti práce	21

1. Rozsah projektovaného zařízení

Díličí technická zpráva řeší novou kabelovou smyčku 110 kV mezi:

- rozvodnou Brno-sever (BNS) a rozvodnou Červený mlýn (ČML) – vedení V5054 přestavěnou ze spínací stanice 22 kV na trafostanici 110/22 kV (řeší samostatná PD)
- rozvodnou Brno-sever (BNS) a spojovištěm „0“ – vedení V5055
Stávající kabel mezi rozvodnami ČML a Medlánky (MEY), bude naspojovaný na stávající kabel ve spojovišti „0“ při ul. Sportovní u vyústění Královopolských tunelů.

Ke každému kabelovému vedení 110 kV budou v celé délce trasy připoloženy 2 optické kabely v ochranných trubkách HDPE, vč. jedné HDPE trubky rezervní, a zemní vodič.

2. Zdůvodnění stavby

Stavba je projektovaná na základě schválené „Koncepce rozvoje DS 110 kV EG.D a.s.“ a jedná se o napojení stávající spínací stanice 22 kV Brno-sever, Klusáčkova k distribuční soustavě 110 kV a současné přestavbě stanice na transformovnu 110/22 kV.

Stávající spínací stanice BNS je nejdůležitější a dlouhodobě nejzatíženější spínací stanicí 22 kV v Brně. Maximální zatížení dosahuje necelých 30MW a proteklá elektrická práce pak 110GWh/rok. Maximální dosahované zatížení se každý rok zvyšuje o cca +0,3 až +0,6MW. Tato skutečnost ji předurčuje pro přestavbu na transformovnu 110/22 kV.

3. Základní technické údaje

3.1 Související normy a předpisy

Projektová dokumentace je zpracována dle platných technických předpisů, norem, katalogů výrobců a návodů pro montáž jednotlivých zařízení, platných v době zpracování projektové dokumentace. Dále projekt respektuje všechny náležitosti dle oborových zvyklostí, zásady směrnic a požadavky zákazníka dle PNE.

Při práci na el. zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení předpisů v dosud platném rozsahu a dále následující normy:

ČSN 33 2000	Základní ustanovení pro elektrická zařízení
ČSN 33 2000-4-41	Ochrana proti úrazu el. proudem
ČSN 33 2000-5-52	Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN 50110-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN 50 522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemní komunikace
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
PNE 34 1050	Kladení kabelů NN, VN a 110 kV v distribučních sítích energetiky
PNE 33 0000 – 1 6V	Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě
PNE 33 0000-6	Obsluha a práce na el. zařízení

3.2 Podklady pro zpracování PD

- Smlouva o dílo objednatele původní č. 4500907853/4501063238 je nahr. novým 4501221360
- Smlouva o dílo zhotovitele č. SOD UPO 22018
- Studie proveditelnosti podzemního vedení VVN 2x110 kV mezi trasou v ul. Sportovní a TR Klusáčkova, zpracovaná ing. B. Bílkem
- TEZ - technické zadání - 1020002130
- Snímek katastrální mapy, geodetické zaměření
- Podklady investora stavby
- Vstupní konzultace se zástupci investora
- Průběžné konzultace se zástupci investora
- Osobní prohlídky místa stavby
- Platné technické předpisy a normy ČR
- Platné PNE a standardy E.ON Distribuce, a.s. (EG.D, a.s.)
- Katalogy a návody výrobců
- DÚR – dokumentace pro územní řízení
- Technická konzultace s realizátory podkopů a řízených podvrtů

3.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Návrh je řešen v souladu s ČSN EN 61140 ed. 2 (EN 61140) a jeho základním pravidlem, že nebezpečné živé části nesmí být přístupné a přístupné vodivé části nesmí být nebezpečně živé ani za normálních podmínek, ani za podmínek jedné poruchy.

Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základní ochranou a ochrana za podmínek jedné poruchy je zajištěna ochranou při poruše.

Prostředky zvýšené ochrany zajišťují ochranu za obou podmínek.

Dále je ochrana před úrazem elektrickým proudem řešena v závislosti na druhu instalace nebo sítě v souladu s ČSN 33 3201 (pro instalace nad 1kV) a PNE 33 0000-1.

Základním ochranným opatřením je: **Ochrana automatickým odpojením od zdroje** (ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 6.1)

Základní ochrana (Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí)

Základní ochrana elektrického zařízení, (před nebezpečným dotykem živých částí) je dána jejich provedením a konstrukčním uspořádáním a je řešena některým z následujících ochranných prostředků dle výše uvedených norem:

- Ochrana izolací živých částí
- Ochrana kryty nebo přepážkami
- Ochrana polohou
- Ochrana zábranou
- Ochrana doplňkovou izolací (prostředek zvýšené ochrany)
- Ochrana při poruše (Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí)

Ochrana elektrického zařízení při poruše, (před nebezpečným dotykem neživých částí) je navržena dle výše uvedených norem pro jednotlivé druhy sítí následujícími ochrannými prostředky:

- Ochrana automatickým odpojením od zdroje.
- Pospojování (k uvedení na stejný potenciál, doplňující ochranné pospojování). Všechny neživé části musí být vzájemně pospojovány a spojeny se zemí.

4. **Stavební řešení**

4.1 Zemní práce

- **Sejmutí ornice:**

Před zahájením prací bude v okolí stavby stržena vrstva ornice. Rozsah terénních prací bude dostatečný pro provedení navržených prací. Pro účely výkazu výměr je uvažováno se sejmutím ornice v tl. 200mm. Ornice bude po dobu prováděných prací umístěna na samostatné hromadě v blízkosti výkopu, popřípadě dočasně uložena na meziskládce, připravena k opětovnému použití.

- **Bourací práce:**

V rámci bouracích prací budou vybourány veškeré konstrukční skladby stáv. vozovky a chodníků v daném rozsahu stavby. Stávající živičný kryt bude odfrézován. Předpokládá se odvoz živičných a ostatních nebezpečných materiálů dle zákona o odpadech na řízenou skládku, běžná stavební suť na místní skládku, pokud stavebník neurčí jinak.

Před započítáním výkopových prací budou v komunikacích a asfaltových chodnících okraje budoucích výkopů zařezány a následně budou konstrukční vrstvy vybourány. Po uložení kabelu bude rýha vyplněna řádně hutněnými konstrukčními vrstvami dle typových řezů. Po provedení stavby budou povrchy uvedeny do původního stavu v souladu s požadavky jejich majitelů a správců. Bude obnovena celá konstrukce komunikace na šířku narušenou výkopem. Zámková dlažba a žulové kostky budou očištěny a uloženy k opětovnému použití.

Při zapravování povrchů budou dodrženy tyto zásady:

- zpětný zásyp bude proveden z hutněného nesoudržného, nesedavého materiálu
- na silniční pláni bude provedena zkouška únosnosti podloží s výsledkem Edef. = min.45MPa
- živičné vrstvy vozovky budou provedeny, v místech napojení na stáv. stav, stupňovitým napojením, aby nedocházelo k deformacím v pracovní spáře
- v místě napojení vozovky na stávající komunikaci bude provedeno ošetření pracovní spáry - profrézování drážkovací frézou, výplň drážky asfaltovou zálivkou

- **Výkopové práce:**

Po sejmutí ornice budou provedeny výkopové práce pro kabelové vedení 110kV, spojkoviště a startovací a cílové šachty v rozsahu dle výkresové části SO03.

Zemní práce zahrnují výkopy, úpravu pláně, ohumusování a zasetí travním semenem.

Výkopy pro kabelové vedení budou řešeny jako strojně a ručně kopané rýhy šířky 1100-1800mm, hloubky 1650-1850mm viz typové řezy. Hloubka výkopů je větší než 1300mm v zastavěném území a 1500mm v nezastavěném území, výkopy proto budou paženy. Pro pažení výkopu pro kabelové vedení jsou uvažovány pažící boxy.

Výkopové práce, zásypy a rozsah obnovy konstrukčních vrstev komunikace a chodníku budou prováděny v souladu s příslušnými ČSN a TP 146 „Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikacích“.

Výkopy pro spojkoviště a kabelovou komoru K1 budou řešeny jako strojně kopané jámy, nezapažené, vysvahované.

Výkopy pro startovací a cílové šachty budou strojně kopané jámy, zapažené.

Přesný způsob pažení si určí zhotovitel. Statický výpočet si provede zhotovitelská firma na základě zvoleného postupu pažení dočasných šachet. V případě změny zvoleného postupu musí být postup konzultován s projektantem. Pažení je navrženo jako dočasné záporové. Pažení se skládá ze zápor a rozpěr z profilů HEB, a dřevěných pažin. Pro hloubení zápor bude použita vrtná souprava. Vrt bude Ø600mm, hl. 1000-3000mm pod úrovní dna budoucí stavební jámy. Po ustálení v kolmé poloze bude zápora vrtnou soupravou opatrně spuštěna do vrtu a soustavně kontrolována pomocí vodováhy, poloha bude jištěna pomocí zajišťovacích bodů. Po usazení záporu do vrtu se pata zabetonuje betonem nižší pevnostní třídy C8/10. Z důvodu vytažení musí být zápora ošetřena proti přilnutí betonu. Pažiny se do zápor vkládají s postupujícím výkopem. Průběh zemních prací a vlastního pažení musí být koordinován tak, aby stěna stavební jámy, vzniklá odtěžením, nebyla ponechána bez pažení na výšku větší než 1000mm. Prostor vzniklý mezi pažinami a stěnou výkopu musí být ihned po nasazení pažin zasypán vhodným materiálem, aby byl zaručen kontakt pažící konstrukce s rostlou zemínou za pažením a nemohlo tak dojít k poklesu nebo sesutí stěny výkopu.

Vytěžená zemina bude uschována dle možností poblíž staveniště na hromadě oddělené od ornice nebo na meziskládce a použita ke zpětnému zásypu.

Bezpečnost výkopu musí před vstupem pracovníků do výkopu posoudit zodpovědná osoba na stavbě!

4.2 Základy

Založení je navrženo jako základové desky pod spojkoviště a kabelovou komoru K1.

Základová deska pod spojkoviště je navržena jako monolitická železobetonová deska z betonu C25/30 XC4, XF2, XA2 s kari sítí S8/100/100 tl. 150mm. Podkladní beton C12/15 X0 s kari sítí s6/100/100 tl. 100mm. U spojkoviště 0 jsou kabelové komory Romold uloženy na podkladní betonové mazanině C16/20 X0 s kari sítí s6/100/100 tl. 150mm.

Kabelová komora K1 je založena na betonové mazanině C12/15 s kari sítí s8/100/100 tl. 100mm.

4.3 Svislé konstrukce

Konstrukce spojkoviště jsou navrženy z betonových tvárnic 150x250x500mm vyplněných betonem C16/20 s vodorovnou výztuží 2x RØ12 v každé spáře. Spojkoviště je vyplněno pískem fr. 0-4mm.

Kabelová komora K1 je navržena jako monolitická železobetonová z betonu C25/30 XC4, XA1-CI, S3 tl. 200mm s výztuží 10505R.

4.4 Vodorovné konstrukce

Spojkoviště budou zakryta stropními panely PZD 239/119/14 V5. Panely budou uloženy na cementovou maltu. Vzniklé spáry budou zality betonem C15/20 s max. zrnitostí 4mm, kašovitě konzistence.

Dno kabelové komory bude železobetonové z betonu C25/30 XC4, XA1-CI, S3 tl. 200mm s výztuží 10505R.

5. Technické řešení

Popis současného stavu

Stávající spínací stanice 22 kV Brno-sever (zkratka BNS) je nejdůležitější a dlouhodobě nejzatíženější spínací stanicí 22 kV v Brně. Stojí v ulici Klusáčkova na obdélníkovém pozemku ve vlastnictví E.ON Distribuce, a.s. Má 16 vývodů 22 kV do kabelové sítě 22kV města (včetně napáječů). Maximální dosažené zatížení za posledních 12 měsíců činí 27,4MW a proteklá elektrická práce pak cca 110 GWh/rok. Maximální dosahované zatížení se každý rok zvyšuje o cca +0,3 až +0,6 MW. Tyto skutečnosti ji předurčují pro přestavbu na transformovnu 110/22 kV.

5.1 Popis trasy kabelového vedení 110 kV

Trasy zemního kabelového vedení z R110 kV teplárna ČML – R110 kV BNS v délce 1 206 m a kabelového vedení z R110 kV BNS – spojoviště „0“ v délce 1380 m jsou projektované na základě „Studie proveditelnosti podzemního vedení VVN 2x110 kV mezi trasou v ul. Sportovní a TR Klusáčkova“, vypracované ing. Bohumilem Bílkem a projektem pro územní řízení.

Stávající kabel 110 kV, vč. optického kabelu, mezi teplárnou ČML a spojovištěm „0“ se zruší.

5.1.1 Uložení, křížení a souběhy

Do situačního plánu projektu jsou zakresleny podzemní a nadzemní inženýrské sítě podle podkladů jednotlivých provozovatelů. Umístění projektovaného vedení vzhledem k těmto sítím bylo s jednotlivými provozovateli konzultováno a kopie těchto vyjádření jsou přiloženy v projektové dokumentaci část - „E. Dokladová část“. Podmínky obsažené ve vyjádřeních nutno respektovat jak ze strany objednatele, tak i dodavatele montáží. Před započítím výkopových prací je nutné požádat správce jednotlivých inženýrských sítí o jejich vytyčení, aby v průběhu stavebních prací nedošlo k jejich omezení nebo poškození. Při realizaci stavby budou respektovány podmínky provozovatelů. Výkopové práce v místě křížování s jinými inženýrskými sítí a v jejich ochranném pásmu budou prováděny výhradně ručně.

Horní hrana kabelu bude uložena minimálně 1,3 m pod konečným terénem. Kabel bude ve volném terénu ukládán v těsném trojúhelníku, v případech kdy dochází ke křížení, nebo souběhu bude kabel uložen dle výkresů kabelových řezů.

Kabelová trasa je navrhována dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, ČSN 73 6005, ČSN 73 6006, PNE 34 1050 a dle zák. 458/2000 §46. Křížení a souběhy kabelu VVN s ostatními sítěmi technické infrastruktury a objekty respektuje požadavky správců sítí a dotčených orgánů.

Silové kabely

Světlá vzdálenost mezi souběžnými kabely do 1kV a 22kV s kabelem 110kV je 20 cm a vzdálenost mezi křížujícími se kabely do 1kV vzdálenost 20cm a s kabely 22kV je 25cm (kde kabely 22kV budou uloženy v chráničce (beton. žlabu)).

Sdělovací kabely

Při souběhu a křížení je nutno dodržet vzdálenost min. 80 cm. Při křížení kabely VVN a sdělovací uloženy v betonových žlabech v délce s přesahem místa křížení na obě strany 2m.

Plynovod

Při souběhu s nízkotlakým (NTL) plynovým řádem je nutno dodržet vzdálenost min. 40 cm a se středotlakým (STL) min. 60 cm. Při křížení je nutno dodržet vzdálenost min. 30 cm s NTL a se středotlakým (STL) min. 70 cm. Kabely 110kV se uloží do betonových kabelových žlabů pod plynovodem zasypaných vrstvou písku tloušťky min. 30cm a pokrytou dvěma vrstvami betonových krycích desek, v délce s přesahem místa křížení na obě strany 1m pro nízkotlakový a 2m pro středotlakový plynovod.

Vodovod

Při souběhu a křížení je vzdálenost min. 40cm. Při křížení uložení kabelu do betonových žlabů délky 1m na obě strany od osy křížení.

Kanalizace

Při souběhu vzdálenost min. 1m a při křížení vzdálenost min. 50cm. Při křížení uložení kabelu do betonových žlabů v délce s přesahem místa křížení min. 1m na obě strany.

Tepelné sítě

Při souběhu je vzdálenost min. 2m a křížení je vzdálenost min. 1m. Při křížení uložení kabelu do ocelové roury s přesahem místa křížení min. 1m na obě strany.

Kabelovody

Při souběhu je vzdálenost min. 50cm a křížení je vzdálenost min. 30cm. Při křížení uložení kabelu do betonových žlabů délky 1m na obě strany od osy křížení.

Koleje tramvajové dráhy

Při souběhu je vzdálenost min. 1m a křížení je vzdálenost min. 1,30cm.

Důležité upozornění:

Před zahájením výkopových prací je nutné požádat o vytýčení inženýrských sítí na místě samém, příp. polohu upřesnit sondami a ověřit všechny podzemní zařízení vč. jejich hloubky uložení. Výkopové práce v blízkosti inženýrských sítí je nutné provádět ručně se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k jejich narušení! Prováděcí organizace je povinna dodržet podmínky dotčených organizací!

5.1.2 Kabel sm. teplárna Červený mlýn – transformovna Brno sever**Všechny šachty dočasné. Umístění dle situačního planu.**

OZNAČENÍ	POPIS-UMÍSTĚNÍ		ZPŮSOB PROVEDENÍ	POZNÁMKA
Úsek 1	ČML-VNITŘNÍ AREAL TEPLÁRNY -Šachta 1	ČML – SP2	Výkop 28m ručně	Překop komunikace asf. 6m
Šachta 1	Vnitřní Areal Teplárny		Dočasná cílová	
Úsek 2	Šachta 1 - z vnitřního Arealu Teplárny (přes obslužnou komunikace Sportovní) - Šachta 2		Řízený protlak	delka protlaku ca 49m
Šachta 2	Travnaté prostranství mezi obslužnou a hlavní komunikace Sportovní		Dočasná start	
Úsek 3	Šachta 2 - Šachta 3		Výkop 12m ručně	
Šachta 3	Travnaté prostranství mezi obslužnou a hlavní komunikace Sportovní		Dočasná startovací	
Úsek 4	Šachta 3 - přes rychlostní komunikace Sportovní - Šachta 4		Ručně kopaný protlak	Podkop prováděný hornickým způsobem ca 18m.
Šachta 4	Travnaté prostranství před Autosalonem		Dočasná cílová	
Úsek 5	Šachta 4 - Šachta 5		Výkop 12m ručně	
Šachta 5	Travnaté prostranství před Autosalonem		Dočasná cílová	
Úsek 6	Šachta 5 - přes ulici Reissigova - Šachta 6		Ručně kopaný protlak	Podkop prováděný hornickým způsobem ca 28m.
Šachta 6	Travnaté prostranství, Poblíž autobusové zastávky Reissigova		Dočasná startovací	
Úsek 7 Spokoviště 1	Šachta 6 - podél ulice Reissigova - Šachta 7 Spojkoviště 1 před šachtou 7		Výkop 190m ručně	Překop parkoviště dlažba 6m. Překop komunikace asf. 7m. Překop chodník podél dl. 110m
Šachta 7	Na chodníku poblíž rodinného domu, Křižovatka ulic Reissigova, Poděbradova		Dočasná startovací	Chodník dl. 3x4m
Úsek 8	Šachta 7 - podél ulice Reissigova, přes ulici Poděbradova - Šachta 8		Řízený protlak	delka protlaku 61m
Šachta 8	Na chodníku poblíž č.p.320, za křižovatkou ulic Reissigova, Poděbradova		Dočasná cílová	Překop Chodník dl. 2x2m
Úsek 9	Šachta 8 - podél ulice Reissigova pod chodníkem - Šachta 9		Výkop 53m ručně	Překop Chodník dl.zam. 53m
Šachta 9	Na chodníku poblíž rodinného domu, Křižovatka ulic Reissigova, Štefánikova		Dočasná startovací	Chodník dl. 2x2m
Úsek 10	Šachta 9 - podél ulice Reissigova, přes ulici Štefánikova na ulici Domažlická - Šachta 10		Řízený protlak	delka protlaku 76m
Šachta 10	Ulice Domažlická, na silnici		Dočasná těžní	Komunikace asf. 3x4m
Úsek 11	Šachta 10 - podél ulice Domažlická - Šachta 11		Výkop 281m ručně	Překop komunik. Asf. 126m Překop chodník dl. 155m
Šachta 11	Ulice Domažlická		Dočasná startovací	Překop asf. 2x2m
Úsek 12	Šachta 11 - podél ulice Domažlická - Šachta 12		Řízený protlak	delka protlaku 75m
Šachta 12/19	Travnaté prostranství u Křižovatky ulic Chodská, Tábor		Dočasná cílová	spojit jeden výkop pro obě trasy (šachta 12 a 19)

OZNAČENÍ	POPIS-UMÍSTĚNÍ		ZPŮSOB PROVEDENÍ	POZNÁMKA
Úsek 13 Spojkoviště 2	Šachta 12/19 - Travnatého prostranství u Křižovatky ulic Chodská, Tábor, podél ulice Tábor - Šachta 13 Spojkoviště 2 před šachtou 12	BNS - SP2	Výkop 70m strojně/ 5m ručně	
Šachta 13	Chodník u Travnatého prostranství u Křižovatky ulic Chodská, Tábor		Dočasná cílová	
Úsek 14	Šachta 13 -Přes ulici Tábor - Šachta 14		Řízený protlak	delka protlaku 57m
Šachta 14	Travnaté prostranství před bytovými Domy na ulici Tábor		Dočasná startovací	
Úsek 15	Šachta 14 - Přes Travnaté prostranství a Parkoviště před bytovými Domy na ulici Tábor - Šachta 15		Výkop 62m strojně/ 2m ručně	
Šachta 15	Travnaté prostranství před bytovými Domy na ulici Tábor		Dočasná cílová	
Úsek 16	Šachta 15 -Přes ulici Šelepova - Šachta 16		Řízený protlak	delka protlaku 24m
Šachta 16	Park: sady Národního odboje		Dočasná startovací	
Úsek 17	Šachta 16 -Přes Park: sady Národního odboje - Šachta 17		Výkop 45m ručně	Chodník kost. 45m
Šachta 17	Park: sady Národního odboje		Dočasná cílová	
Úsek 18	Šachta 17 -Přes ulici Klusáčkova - Šachta 18		Řízený protlak	delka protlaku 49m
Šachta 18	Vnitřní Areal Rozvodny Brno-Sever Klusáčkova		Dočasná startovací	
Úsek 19	Šachta 21 - Vnitřní Areal Rozvodny Brno-Sever Klusáčkova - Rozvodna Brno-Sever Klusáčkova		Výkop 37m strojně	

OZNAČENÍ	POPIS-UMÍSTĚNÍ		ZPŮSOB PROVEDENÍ	POZNÁMKA
Úsek 20	Šachta 19 - Přes ulici Chodská - Šachta 20	SP2 - SP0	Řízený protlak	delka protlaku 81m
Šachta 20	Ulice Domažlická		Dočasná startovací	Překop asf. 2x2m
Úsek 21	Šachta 20 - podél ulice Domažlická a Kartouzská - Šachta 21		Výkop 389m 140m ručně 249m strojně	Chodník 140m b.dl. Komunik. 3m z.dl. Chodník 2xdl.k 2m. Komunik. Asf. 3m. Chodník asf. 94m+8m. Volný terén 137m
Šachta 21	Chodník u Křižovatky ulic Kartouzská, Štefánikova		Dočasná cílová	
Úsek 22	Šachta 21 - Přes ulici Palackého - Šachta 22		Řízený protlak	delka protlaku 80m
Šachta 22	Ulice Antonína Macka		Dočasná startovací	
Úsek 23 Spojkoviště 3	Šachta 22 - Podél ulice Antonína Macka - Šachta 23 Spojkoviště 3 před šachtou 23		Výkop 82m 75m strojně 7m ručně	komunik. Asf. 82m
Šachta 23	Travnaté prostranství u Křižovatky ulic Antonína Macka, Poděbradova		Dočasná startovací	
Úsek 24	Šachta 23 - Přes ulici Poděbradova - Šachta 24		Řízený protlak	delka protlaku 55m
Šachta 24	Travnaté prostranství		Dočasná cílová	
Úsek 25 Spojkoviště 4	Šachta 24 - Přes ulici Poděbradova - Spojkoviště 0 Spojkoviště 4 před Spojkovištěm 0		Výkop 403m Ručně 83m Strojně 320m	
Spojkoviště 0	Travnaté prostranství		Dočasná	viz výkres spojkoviště 0

5.2 Kabelové vedení 110 kV

PD řeší návrh a pokládku kabelů 110 kV pro napojení rozvodny 110/22 kV Brno – sever, Klusáčkova. Trasa prvního kabelů z kabelové smyčky začíná v teplárně Červený mlýn a končí v rozvodně Brno – sever, trasa druhého kabelu začíná v rozvodně Brno – sever a končí ve spojkovišti „0“ na ul. Sportovní u výjezdu z královopolských tunelů naspojováním na stávající kabel 110 kV.

Trasa každého z kabelů smyčky je rozdělena dvěma přímými průchozími spojkami bez vyvedení stínění kabelů. Na trase kabelu z rozvodny Brno-sever ve směru k rozvodně Medlánky bude před spojkovištěm 0, kde bude kabel končit, vybudováno spojkoviště 4 pro budoucí spojky s cross-bondingem pro uvažovanou rekonstrukci stávajícího kabelu od spojkoviště „0“ po rozvodnu Medlánky.

Upozornění:

- Před objednáním (zadáním do výroby) kabelu 110 kV bude nutno znovu přeměřit skutečnou délku kabelové trasy a odsouhlasit délku kabelu s investorem, výrobcem (dodavatelem) a projektantem!**
- Výkopové práce kabelových tras budou probíhat poté, co dojde k vytyčení všech známých inženýrských sítí v okolí plánované trasy.
- Před zahájením výkopových prací budou vytyčeny hranice parcel, viz příloha.
- Před zahájením výkopových prací na půdě patřící do ZPF dojde k sejmutí ornice s hloubkou cca. 0,3 m. Ornice bude uložena odděleně od hlusiny pro zpětné použití.
- Při pohybu nebo prací v blízkostech nadzemního vedení VN se nesmí osoby, předměty přiblížit k živým částem vodičů blíže než 2 m. Jeřáby musí být umístěny mimo ochranné pásmo vedení VN.
- Kabelová trasa se nenachází na území s archeologickými nálezy, avšak při zjištění nálezu budou práce pozastaveny a bude osloven příslušný archeologický ústav.
- Realizační firma si zajistí vstupy na pozemky nad rámec zajištěných pozemků dotčených stavbou, pokud to uzná za vhodné, nebo přímo potřebné. Poškození okolí způsobené stavbou kabelové trasy, nebo přístupem ke staveništi projedná realizační firma s vlastníky a hospodáři dotčených zemědělských pozemků a nahradí jim vzniklé škody.

5.2.1 Geologická, geomorfologická a hydrogeologická charakteristika

V rámci projektování byla provedena Inženýrskogeologická rešerše v trase vedení pro účely realizace protlaků dotčené trasy spol. GEOtest. Výsledek je přílohou této TZ.

Tabulka 9: Klasifikace jednotlivých úseků trasy dle počtu bodů PI

Číslo protlaku	Název protlaku	Hloubka šachty[m]	Délka protlaku[m]	Zemina protlaku	Protlačovací Index (PI) $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = PI$	Počet bodů PI	Kategorie	Poznámka
2	Protlak Sportovní – obslužná komunikace a pod kanály CZT	5,3	38	Navážka – lomové kameny, slabě zahliněné, na bázi neogenní jíly*	$1b, b + 2h + 3m + 4o + 5r + 6o$ $51 + 10 + 50 + 5 + 10 + 5$	131	extrémně špatná	C
4	Protlak Sportovní – rychlostní komunikace	2,8	23	Navážka – sprašová hlína, lomový kámen*	$1b, b + 2h + 3m + 4o + 5r + 6o$ $56 + 5 + 0 + 0 + 15 + 5$	81	velmi špatná	C
6	Protlak Reissigova	2,8	34	Navážka hlinitá, bez vody	$1b + 2g + 3l + 4o + 5g + 6u$ $6 + 5 + 0 + 0 + 15 + 5$	31	méně dobrá	A
8	Protlak pod horkovodem 2xDN150 v chodníku Reissigova	6,0	10	Jíl prachovitý, tuhý až měkký	$1a + 2i + 3l + 4o + 5r + 6u$ $2 + 20 + 0 + 5 + 10 + 5$	42	méně dobrá	A-B b-c
10	Protlak Poděbradova - Reissigova	5,0	34	Hlína jílovitá, měkká až tuhá	$1b + 2h + 3l + 4o + 5r + 6u$ $6 + 2 + 0 + 5 + 10 + 5$	28	méně dobrá	A
12	Protlak Štefánikova	6,7	44	Sprašová hlína, tuhá, stavba neověřena do hloubky startovacích jam*	$1b + 2h + 3l + 4o + 5r + 6u$ $6 + 2 + 0 + 5 + 10 + 5$	28	méně dobrá	A-B
16	Protlak Domažlická – Chodská a pod horkovodem DN 500 (jižní strana ulice)	8,5	60	Sprašová hlína, tuhá, stavba neověřena do hloubky startovacích jam*	$1b + 2i + 3l + 4o + 5r + 6u$ $6 + 2 + 5 + 5 + 10 + 5$	33	méně dobrá	B
18	Protlak Tábor	7,9	28	Sprašová hlína, tuhá, bez vody*	$1b + 2h + 3l + 4o + 5s + 6u$ $6 + 2 + 0 + 5 + 0 + 5$	18	dobrá	A a
20	Protlak Šelepova	6,8	24	Sprašová hlína, tuhá, bez vody*	$1b + 2h + 3l + 4o + 5s + 6u$ $6 + 2 + 0 + 5 + 0 + 5$	18	dobrá	A a
22	Protlak Klusáčkova	5,5	29	Sprašová hlína, tuhá, bez vody	$1b + 2h + 3l + 4o + 5s + 6u$ $6 + 2 + 0 + 5 + 0 + 5$	18	dobrá	A a
24	Protlak Domažlická – Chodská a pod horkovodem DN 500 (severní strana ulice)	7,0	57	Sprašová hlína, tuhá, bez vody*	$1b + 2i + 3l + 4o + 5r + 6u$ $6 + 2 + 0 + 5 + 0 + 5$	18	dobrá	A a
27	Protlak Palackého	6,7	43	Štěrk písčité, zvodnělý*	$1f + 2j + 3l + 4o + 5r + 6u$ $30 + 25 + 0 + 5 + 10 + 5$	75	špatná až velmi špatná	C c
29	Protlak Poděbradova - Antonína Macka	7,0	37	Hlína jílovitá, případně písek, vrtná díla nejsou, odvozeno z řezu*	$1b + 2j + 3l + 4o + 5r + 6u$ $6 + 20 + 0 + 0 + 10 + 5$	41	méně dobrá	B-C

Poznámka: Hloubka protlaku DN 800 bude cca 1m nad uvedenou hloubkou šachty

Geotechnické poměry pro realizaci protlaků ... A ... příznivé; B ... mírně zhoršené (nutný geotechnický sled a monitoring hloubení); C ... silně zhoršené (nutný geotechnický sled a monitoring hloubení)

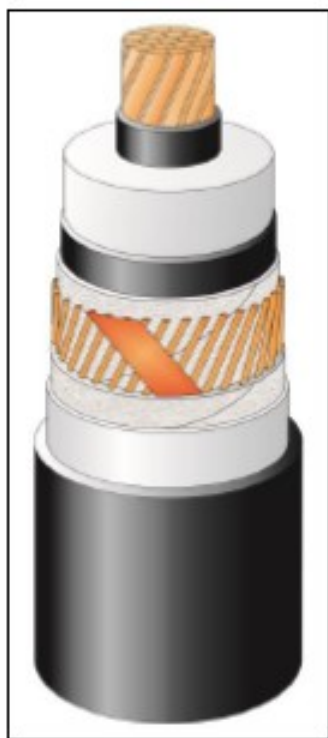
Hydrogeologické poměry... a ... příznivé (hladina podzemní vody nezasahuje k bázi startovacích jam); b ... méně příznivé (hladina podzemní vody může zasahovat k bázi start. jam a vzlináním též ovlivňovat trasu protlaku, nutné jímkování); c ... nepříznivé (hladina podzemní vody nad úrovní startovacích jam, příp. i v úrovni protlaku, nutné kontinuální čerpání)

Technické parametry Kabelu 110 kV (na základě vysoutěženého dodavatele kabelu)

TECHNICKÁ SPECIFIKACE
N2XS(FL)2Y-GC-WTC 1x800RM/225 64/110 (123)kV HD 632

KONSTRUKCE (x)

- ☐ Měděné jádro lanované a komprimované, vodoblokující třída 2
- ☐ Vytlačené polovodivé stínění na jádře
- ☐ Izolace XLPE – suché zesílení
- ☐ Vytlačené polovodivé stínění spojené s izolací
- ☐ Polovodivá vodoblokující páska
- ☐ Kovové stínění: měděné dráty
- ☐ měděná páska (spirála)
- ☐ Polovodivá vodoblokující páska
- ☐ Podélná hliníková fólie
- ☐ Plášť černý HDPE ST7
- ☐ Grafitová vrstva



Obrázek je pouze informativní
– nezachovává měřítko

POUŽITÍ

- ☐ K ukládání do země (mokré nebo suché prostředí)
- ☐ K ukládání ve vzduchu
- ☐ K ukládání do kanálu

Nejvyšší dovolená teplota jádra

- ☐ Při trvalém provozu 90 °C
- ☐ Při přetížení 105 °C
- ☐ Během zkratu 250 °C (doma zkratu max 5 s)

Pokládka je možná bez zvláštního opatření
Při běžné teplotě kabelu a okolní teplotě ne nižší než +4°C, při doзору ze strany Tele-Fonika

ZNAČENÍ KABELU

TF KABLE, název výrobku, rok výroby, norma, metrování

POPIS	JEDNOTKA	HODNOTA	
KONSTRUKČNÍ ÚDAJE	$U_o/U/U_m$	64/110 (123)kV	
Jádro		Měď	
<input type="checkbox"/> materiál	n	89	
<input type="checkbox"/> počet drátů			
Jmenovitý průřez jádra	mm ²	800	
Průměr jádra a tolerance	mm	34.7 -0.2 +0.7	
Min. / Nom. tloušťka polovodivé XLPE na jádře	mm	0.8 / 1.2	
Jmenovitá tloušťka izolace XLPE	mm	18.0	
Minimální tloušťka izolace XLPE v bodě	mm	16.2	
Průměr nad izolací - jmenovitý	mm	74.3 ±0.8	
Min. / Nom. tloušťka polovodivé XLPE na izolaci	mm	0.6 / 1.0	
Tloušťka polovodivé vodoblokující pásy	No x mm	2 x ~ 0.35	
Kovové stínění	mm ²	225	
<input type="checkbox"/> měděné dráty	No x mm	60 x 2.2	
<input type="checkbox"/> měděná páska	No x mm x mm	2 x 10 x 0.18	
Střední průměr nad kovovým stíněním	mm	81.6	
Tloušťka polovodivé vodoblokující pásy	No x mm	2 x ~ 0.35	
Tloušťka hliníkové fólie	mm	0.2	
Jmenovitá tloušťka pláště / min.	mm	4.0 / 4.0	
Informativní průměr celého kabelu (D _c)	mm	92.5	
Informativní hmotnost celého kabelu	kg/km	14500	
ÚDAJE PRO DOPRAVU			
Průměr / šířka dřevěného bubnu	m	3.0 / 1.99	3.2 / 2.095
<input type="checkbox"/> typ		300P	320S
Délka kabelu na bubnu	m	480	630
Hmotnost bubnu včetně kabelu	kg	9090	11320

Jednožilové kabely vedení 110 kV budou ve volném terénu uloženy do těsného trojúhelníku a svazkované páskou, případně bandážní tkaninou. Ve zvláštních případech, kdy kabelová trasa vede ve zpevněné komunikaci, v developerské lokalitě, případně kříží nebo jde v souběhu s jinými inženýrskými sítěmi, budou jednotlivé kabely uloženy dle výkresové dokumentace.

Kabel 110 kV bude uložený v běžné trase v zemi ve výkopu hloubky min. 1,65 m a šířky 0,8 m, pro jeden samostatný kabel, a šířky 1,5 m, pro souběh dvou kabelů, se zajištěním výkopů pomocí pažení. Minimální krytí kabelu je 1,3 m od upraveného terénu. Kabel bude uložený v pískovém loži s vrstvou o tloušťce min. 12 cm pod a nad kabelem. Pískové lože bude provedené z „hubeného“ betonu, tj. suché směsi kopaného písku o velikosti zrna do 3 mm a cementu v poměru 14:1. Z boku po obou stranách kabelu budou uloženy na výšku oddělovací armované betonové desky o tloušťce min. 5 cm a shora zakryty armovanými betonovými deskami o tloušťce min. 5 cm a výstražnou červenou fólií. Po uložení kabelů a v průběhu zásypu bude pažení z výkopu postupně odstraněno.

V místech překopu asfaltové komunikace (areálová komunikace teplárny Červený mlýn, sjezd – ul. Reissigova, uložení v komunikaci na ul. Domažlická mezi ul. Štefánikova-Kartouzská, parkoviště – mezi ul. Tábor-Šelepova, areál rozvodny Brno-sever) a v developerské lokalitě (od startovací šachty protlaku přes ul. Poděbradova po spojkoviště 0), nebudou kabely uloženy v trojúhelníku, ale budou vloženy do chrániček a obetonovány, pro možný pojezd vozidly.

Ostatní přechody komunikací budou prováděné protlaky ocelovou rourou Ø800 mm, do které budou zataženy chráničky HDPE pro kabely 110 kV, optické a zemní kabely. Provedení dle PD.

Projektované vedení je zakresleno v systému S-JTSK a před započítáním prací bude trasa projektovaného vedení vytyčena odpovědným geodetem.

Před zahájením výkopových prací bude nutné vytyčit všechny inženýrské sítě.

V celé trase bude výkop zabezpečený mobilním oplocením výšky min. 1,8 m.

Při pokládce kabelů VVN budou kabely po systémech svazkovány PES tkanou páskou o pevnosti min. 620 daN každý 1 m.

Jednotlivé fáze kabelů budou na obou koncích označovány štítky. Pro značení fází budou použity nerezové, nebo smaltované štítky, které budou ke kabelům přichycovány plastovými stahovacími páskami.

Další identifikační označování kabelů se provádí na plastových označovacích štítcích, upevněných na kabel. Štítky se umísťují vždy u koncovek. V trase se umístí štítek každých 4,5 m a dále se umísťují tam, kde je třeba, aby bylo možno kabel identifikovat - např.: před vstupem do chrániček, v místech křížení. Štítky musí být čitelné po celou dobu životnosti kabelu. Musí být z hmot třídy reakce na oheň A1, A2 nebo B při klasifikaci dle ČSN EN 13 501-1 a nejmenší velikost popisu je 3,5 mm. Na štítku (PVC štítek označovací černý s dírami pro protažení stahovacího pásku) bude ve zkratkách vyznačeno jmenovité napětí, název vedení, typ kabelu, počet žil, průřez žil, směry kabelu (elektrické stanice), měsíc a rok pokládky. Koncovky budou označeny informačním štítkem s vyznačenými informacemi o zhotoviteli provádějící montáž.

Před objednáním (zadáním do výroby) kabelu 110 kV bude nutno znovu přeměřit skutečnou délku kabelové trasy a odsouhlasit délku kabelu s investorem, výrobcem (dodavatelem) a projektantem!

Případná rezerva kabelů pro jednotlivé kabelové úseky nemusí být nutně odřezána. Ale v případě, že to dané prostorové okolnosti dovolují, je možné provést v okolí koncovek uložení kabelů v zemi do vlnovky (horizontálně). Tato rezerva může být v budoucnu použita pro případné opravy koncovek.

Podchody pod komunikací na chodnících z obou stran budou označeny betonovým označníkem „kabely VVN“. Umístění označníků v předstihu projednat se zástupcem EGD (p. Maňák).

Uložení ve volném terénu – pokládka výkopovou metodou:

Podzemní kabely VVN budou položeny v trojsvazku do hloubky minimálně 1,3 m. Optický kabel bude uložen v chráničce HDPE 50/42 a bude od kabelů VVN vzdálen cca 300 mm. Kabely ve volném terénu budou uloženy v pískovém loži s cementovou stabilizací 14:1. Písek bude frakce 0-3 mm.

Tato písková vrstva bude ohraničena zboku a bude rozdělovat prostor mezi jedním systémem

VVN - optickou trasou se zemnicími kabely - a druhým systémem VVN (dle výkresů kabelových řezů) armovanými betonovými deskami o rozměrech š300 x d2000 x 100mm (doporučená tloušťka je 100 mm, minimálně však 50 mm). Tyto desky budou z betonu kvalitou odpovídající alespoň C25/30 – XA2!

Shora bude kabelová trasa kryta armovanými betonovými deskami o rozměrech 400 x 2000 x 100mm (doporučená tloušťka je 100 mm, minimálně však 50 mm). Tyto desky budou z betonu kvalitou odpovídající alespoň C25/30 – XA2!

200 až 300 mm nad betonovými deskami bude uložena červená výstražná fólie přes celý povrch řešené trasy s přesahem 50 mm na každou stranu od hrany betonových desek.

Soubory protlaků

V případě protlaku v blízkosti pozemní komunikace budou během prací výkopy řádně označeny a zajištěny ve smyslu „Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích“ – TP-66. Protlaky budou vyztuženy ochranou trubkou. Jednotlivé kabely v chráničkách budou zatahovány do trubek. Po uložení kabelů dojde k utěsnění otvorů a zásypu zeminy, která bude dostatečně zhutněna.

Je důležité před zahájením realizace, aby dodavatelská společnost stavby zvažila nutnost zabezpečení omezení dopravy, případně toto omezení projednala na příslušné správě komunikací. Při snížené viditelnosti bude staveniště výstražně osvětleno.

5.3 Optický kabel, optorubka (SO26,SO27)

Spolu s každým z kabelů 110 kV budou v trase připořádány 3 chráničky HDPE (SO27), do kterých budou zataženy 2 optické kabely (SO26), třetí z chrániček bude sloužit jako rezervní.

Optický kabel bude v celé své délce uložen v zemi v chráničce HDPE 50/42 a bude v souběhu s kabely VVN ve vzdálenosti cca 300 mm od kabelu. Všechny části vedení budou označeny výstražnou páskou. Výstražná páska bude nad všemi částmi vedení.

HDPE chráničky budou pro snazší manipulaci instalovány v návinech po 300 m. Chráničky budou spojovány plastovými spojkami. Spojky budou navíc chráněny smršťovacím elektroizolačním páskem. Spojky HDPE chrániček budou označeny vytyčovacími prvky EMS 1422-XR/iD Ball Marker Power od fy 3M. Po jednom Ball Markeru bude také uloženo na začátku a na konci protlaků. Tento elektronický značkovací systém bude nakonfigurován a bude uložen maximálně v hloubce 1,0 m pod finálním terénem.

3x chráničky HDPE 50/42 povedou od spojkoviště „0“, kde bude umístěna 2x optická kabelová šachta ROMOLD v jedné šachtě budou zaústěny 2ks chráničky HDPE 50/42 a bude provedena optická spojka stávajícího optického kabelu uloženého v chráničce jdoucí směrem do rozvodny ČML HDPE 50/42 (48 optických vláken) a druhé šachty ROMOLD bude provedena optická spojka stávajícího optického kabelu uloženého přímo v zemi (12 optických vláken) – řeší SO26, SO27.

3x chráničky HDPE 50/42 propojí rozvodny ČML a BNS.

V souběhu od šachty 14 do rozvodny BNS povedou celkem 6ks chrániček HDPE 50/42. 2xrezerva a 4x optokabel.

5.4 Zemní kabel

Pro spojení potenciálů zemních soustav rozveden Červený mlýn, Brno sever a Medlánky bude v zemi spolu s každým ze silových kabelů uložen měděný zemní kabel s průřezem 240 mm² zelenožluté barvy. Kabely budou sloužit ke kompenzaci přepětí a proudů plášťů kabelů VVN. Kabely nesmí být za normálního provozu odpojovány od zemních sítí! Každý jednotlivý kabel bude dodán na samostatném bubnu v plné délce (tzn., že kabel bude s minimálním počtem spojek). Kabely budou uloženy dle výkresů kabelových řezů. Kabely budou na obou koncích zakončeny pomocí kabelového oka 240x12 ALU-KU-M a smršťovací bužírky. Vzhledem k tomu, že zemní kabely budou izolované po celé délce, nepředpokládá se zvýšení vlivů bludných proudů na samotnou stavbu a na její okolí.

Technické parametry Zemního Kabelu (na základě nabídky dodavatele kabelu)

NYY-J,O 0,6/1kV

VDE 0276-603, VDE 0276-627, IEC 60502-1

TF Kable

Silové kabely s izolací a pláštěm PVC



KONSTRUKCE

Jádro:	měděné, plné třídy 1 (RE) nebo kulaté stáčené třídy 2 (RM) podle EN 60228
Izolace:	PVC směs typ DIV4 podle HD 603.1
Vnitřní výplň:	nevulkanizovaná pryž
Plášť:	PVC směs typ DMV5 podle HD 603.1

VLASTNOSTI

Barva pláště:	černá, UV stabilní	
Core identification:	HD 308 S2	
	NYY-J	NYY-O
1-žilový:	green-yellow	black
Maximální provozní teplota jádra:	+ 70°C	
Minimální teplota pro pevné uložení:	- 40°C	
Minimální teplota pro instalaci:	- 5°C	
Maximální teplota jádra při zkratu:	+ 160°C pro průřez jádra ≤ 300 mm ² a + 140°C pro průřez jádra > 300 mm ²	
Minimální poloměr ohybu:	15 x D D – vnější průměr kabelu	
Maximální tahová síla:	50 N/mm ²	
Zkušební napětí :	4kV HD 605, 3.2.1	
Zkratový proud (1 sec):	115 x jmenovitý průřez jádra (A)	

POUŽITÍ

Silové kabely s izolací a pláštěm PVC pro dodávku elektrické energie.	
Pro uložení ve vzduchu, v zemi, v zemi a vodě ve vnitřních prostorách a kabelových kanálech.	
Standardní balení	1000m na bubnu. Další způsob balení na žádost zákazníka

APROBACE

VDE, GOST

NYY 0,6/1kV MK-19-03-2019

REAKCE NA OHEŇ	
▪ Oheň retardující:	EN 60332-1-2
▪ CPR – třída reakce na oheň (podle EN 50575):	Eca

Počet a průřez žil	Minimální počet drátů v jádře	Jmenovitá tloušťka izolace	Jmenovitá tloušťka pláště	Informativní průměr	Přibližná hmotnost kabelu	Činný odpor jádra při 20°C
$n \times \text{mm}^2$	n	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km
1x240RM	34	2,2	1,8	27	2544	0,0754

5.5 Kabelové koncovky a omezovače přepětí

Ze strany Spojkoviště „0“ do rozvodny BNS kabel bude zaústěno do pole linky V5055 - AEA02 (viz PS09). V kabelovém prostoru rozvodny bude umístěno LinkBox se svodičí přepětí ELB02. TYP :LB.W.3SA.3.1. Bude použito 3sady koncovek HV-CONNEX velikost 5-S až 145kV.

Ze strany rozvodny ČML v rozvodně BNS kabel bude zaústěno pole linky V5054 - AEA05. V kabelovém prostoru rozvodny bude umístěno LinkBox se svodičí přepětí ELB01. TYP :LB.W.3SA.3.1. Bude použito 3sady koncovek HV-CONNEX velikost 5-S až 145kV.

Do rozvodny ČML kabel bude zaústěno do vývodového pole AEA02. V prostoru rozvodny GIS na místo stávajících zemnicích boxů bude umístěno nový LinkBox ELB03. TYP : LB.W.ID.E.3.1. Bude použito 3sady koncovek HV-CONNEX velikost 5-S až 145kV(1sada pro 1 fázi).

V rozvodnách budou instalovány omezovače přepětí VVN na každou fázi L1, L2 a L3 (řeší PS13 Rozvodna 110kV - technologie).

Na stínění budou použity omezovače přepětí Tyco Elecrtonic, které budou umístěny v linkboxech umístěných na stoličce pro koncovky. Omezovače budou připojeny na zemnicí soustavu transformovny.

Technické parametry Koncovek (na základě nabídky dodavatele kabelu)

Technické údaje HV-CONNEX, velikost 5-S

Konektor kabelu - suchý typ, plug-in

Výrobce	PFISTERER
Katalogový název	HV-CONNEX Konektor kabelu Velikost 5-S, až 145 kV
Typové určení	Kabelová svorka suchého typu plug-in
Číslo položky	859 999 999
Variananta	podle údajů pro kabel
Používaná norma	IEC 60840:2011

Podmínky prostředí

Pracoviště	uvnitř nebo venku mimo břeh na požádání
Atmosférický tlak	bez omezení
Teplota okolí	-25 .. +50°C
Max. vlhkost	až do -45°C na vyžádání 90 %

Elektrické hladiny

Jmenovité napětí	132-138 kV
Vysoké napětí	145 kV
Jmenovité návrhové napětí pro uzemnění	76 kV

Elektrická zkouška, úroveň typové zkoušky (IEC 60840:2011 a interní normy)

AC výdržné napětí	275 kV
LI výdržné napětí	650 kV
Ohřívací cykly (AC napětí)	190 kV
Zkouška částečných výbojů < 5 pC při	114 kV

Běžný elektrický test

AC výdržné napětí (30 min)	190 kV
Zkouška částečných výbojů < 2 pC při	114 kV

Proud kontaktního systému

Maximální zatížení	totéž jako u kabelů do 2500 A
Max. tepelný proud při zkratu (3 s)	50 kA
Max. dynamický zkratovací proud	160 kA

Stress control

Způsob řízení pole	geometrická
Typ	formováním
Materiál	silikonová guma
Metoda produkce	injekční tvarování

Kryt ukončení

Zvonová příruba	kovový kryt, odolný proti dotyku
-----------------	----------------------------------

Kontaktní systém

Materiál	Cu nebo Al
Průměr přes vodič	9,3-55,9 mm
Velikost vodiče	max. 2000 mm²
Metody spojení	lisované

Typ kabelu

Typ	polymerové kabely, EPR drát, páska, slitina olova, Vnitřní materiál Al & Cu
Průměr přes izolaci	36,5-76 mm

Rozměry u svorky

Délka na vnější straně zásuvky (cca)	294 mm
Hmotnost oddělitelného konektoru	cca 21 kg

Balení

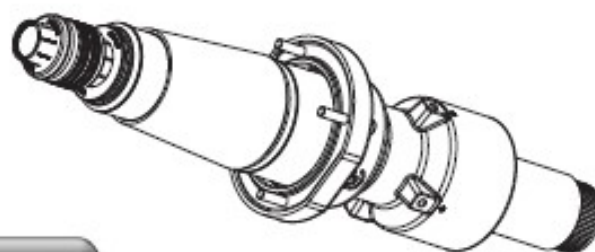
Typ	lepenková krabice
Pokyny pro instalaci u jednotlivých sad	1 ks
Hrubá hmotnost 1ks	25 kg
Rozměry 1 ks / 1 bedna	395 x 360 x 890 mm

Instalace

Podmínky na staveništi	ochrana proti dešti a prachu
Instalační práce	certifikovaní montéři
Rozsah teploty při instalaci	0 .. +45°C

Skladování

Záruční doba po odeslání	1 rok
Doba skladování	40 let
Omezení montážní sady	2 roky
Očekávaná životnost po instalaci	40 let
Rozsah skladovací teploty	5 .. +50°C
Podmínky pro skladování	ne ve venkovním prostředí; suché místo
Relativní vlhkost	Max. 60 %, nekondenzující

Námořní
CertifikaceIEC
6084100%
Testováno

Bezúdržbový

IP 67

5.6 Kabelové spojky (na základě nabídky dodavatele kabelu)

V rámci této stavby bude vybudováno celkem 5 spojovišť viz situační výkres.

V trase ČML-BNS bude celkem 2 sady spojek.

Spojoviště 1: 1sada spojek(3ks) MSA123-DOFR / DOFR-OP velikost B1-B4 (bez crossbondingu)

Spojoviště 2: 1sada spojek(3ks) MSA123-DOFR / DOFR-OP velikost B1-B4 (bez crossbondingu)

V trase BNS-spojoviště „0“ bude celkem 3 sady spojek.

Spojoviště 0: 1sada spojek(3ks) MSA123-XKFR / XKFR-OP velikost B1-B4. Crossbonding skříň CB01 v provedení podzemní. Typ LB.U.CB.3SA.3.1. V 1. etapě bude realizováno propojení na link Box klasické – bez svodičů a cross-Bondingu (v rámci této PD). Ve 2. etapě se předpokládá propojení ze spojoviště 4 a provedení se svodičem přepětí a cross-Bondingem. Dodaná dodavatelem skříň a příslušenství musí splňovat požadavky na obě etapy bez nutnosti výměny samotné skříně.

Spojoviště 2: 1sada spojek(3ks) MSA123-DOFR / DOFR-OP velikost B1-B4 (bez crossbondingu)

Spojoviště 3: 1sada spojek(3ks) MSA123-DOFR / DOFR-OP velikost B1-B4 (bez crossbondingu)

Spojoviště 4: jenom stavební připravenost.

U vývodů kabelů ze spojoviště musí být kabely zajištěné proti „stříhání“(mechanickému namáhání kabelu na hraně betonové stěny spojoviště směrem ven). Podloží pod kabelem u stěny spojoviště musí být ztuhnuté a samotné kabely podložit vhodným způsobem (např. pytle s pískem), aby i při zásypu podloží pod kabelem v tomto kritickém místě nesedalo.

6.1 Příjezdové trasy

Hlavní příjezdové trasy jsou vymezeny stávajícími pozemními komunikacemi a polními cestami a dále zajištěnými pozemky budované kabelové trasy.

Před započítáním stavby je realizační firma povinna prověřit dostupnost veškerých přístupových cest a překážky na nich, případně stanovit vlastní návrh přístupu. Následně po skončení stavby bude provedena oprava poškozených příjezdových cest a vyrovnaní vyjetých kolejí na příjezdech ke staveništi. Před realizací projektu musí zhotovitel případné úpravy příjezdových cest zahrnout do rozpočtu. Škody, které budou způsobeny montážními pracemi, budou uživatelům pozemků v plném rozsahu uhrazené dodavatelem stavebních prací a budou písemně doloženy stanovené výše náhrad odsouhlasené uživatelem pozemku.

Dodavatel stavby před zahájením montážních prací určí hlavní místa skládky materiálu. Z těchto míst bude materiál rozvážen na jednotlivá pracoviště.

6.2 Ochranné pásmo vedení 110 kV

Ochranné pásmo podzemního vedení elektrizační soustavy do napětí 110 kV včetně a vedení řídicí a zabezpečovací techniky činí 1 m po obou stranách krajního kabelu.

V ochranném pásmu vedení 110 kV je zakázáno provádět skládky hořlavého materiálu, výkopy a navršení zeminy do nebezpečné výše a ostatní práce vymezené zákonem 458/2000 Sb. § 46. V ochranném pásmu podzemního vedení je zakázáno vysazovat trvalé porosty a přejíždět vedení mechanismy o celkové hmotnosti nad 6 t.

6.3 Dokončovací práce

Zkoušky:

Po dokončení pokládky bude provedena celková prohlídka zařízení. Bude provedená plášťová zkouška po uložení kabelů, a pak také po osazení spojek a koncovek. Poté dojde k finálnímu záhozu kabelového výkopu.

Před uvedením do provozu, budou nejdříve kabely odzkoušeny dle ČSN IEC 60840 provozním napětím $U_s = 110$ kV bez přenášeného výkonu (vedení naprázdno) po dobu 24 hodin. Pokud kabelový systém nebude vykazovat anomálie, bude ho možné využít k přenášení jmenovitého proudu.

Revize:

Na instalované zařízení bude vypracována výchozí revize. Před samotným uvedením stavby do provozu budou veškeré nedostatky vyplývající z revizní zprávy odstraněny.

Geodetické zaměření:

Kabelová trasa bude před zahrnutím geodeticky zaměřena polohopisně **a výškopisně** a poté bude trasa kabelového vedení zakreslena do výkresu skutečného provedení stavby. Skutečné zaměření stavby bude předáno mj. na investiční odbor Magistrátu Města Brna.

6.4 Požadavky na montážní organizaci

Montáž a provoz zařízení, jednotlivé detailní části musí splňovat požadavky norem a předpisů, které se na ně vztahují. Realizaci stavby bude provádět pouze specializovaná firma, která má s podobnými stavbami zkušenosti a má na tuto činnost proškolené pracovníky. Z důvodu zachování záručních podmínek na kabely VVN bude u pokládky kabelů, u montáží koncovek a provádění zkoušek přítomen zmocněný zástupce výrobce/dodavatele kabelu. Dodavatel stavby zajistí na vlastní náklady dozor na stavbě dle požadavků vyhlášky o odborné způsobilosti v elektrotechnice č. 50/1978 Sb. Před započítím stavebních a montážních prací musí být dodavatelem vypracován a provozovatelem schválen podrobný harmonogram prací, potřeb mechanismů a vypínání sítí. Před zahájením stavby budou zpracovány bezpečnostní předpisy zadavatelem ustanoveným koordinátorem BOZP (plán zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi dle požadavků zákona č.309/2006Sb) a vyhodnocení rizik všech zhotovitelů včetně provozovatele.

6.5 Úprava povrchu terénu

Po uložení a zakrytí kabelů se zához dokonale zhutní po vrstvách 20cm a povrch terénu se uvede do původního stavu příp. podle podmínek správce nebo majitele pozemku. Rozprostře se sejmutá ornice, zatravněné plochy se osejí trávou. U překopů se zajistí obnova zpevněné asfaltové plochy podle podmínek předepsaných správcem příp. majitelem.

7. Zajištění bezpečnosti práce

Montážní práce budou prováděny bez napětí. Práce v blízkosti částí pod napětím se provádějí zásadně na příkaz „B“ - zajistí dodavatel ve spolupráci s provozovatelem. Při práci je nutné dodržovat zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády 591/2006Sb o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Dále dodržovat NV č.362/2005Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, téměř v plném rozsahu, pokud zhotovitel bude vykonávat práce ve výškách, práce s použitím technických konstrukcí a různých typů dočasných stavebních konstrukcí (viz. např. lešení, ohrazení, zábrany, ochranné konstrukce proti pádu, zřícení apod.), nebo bude-li používat žebříky, zejména při výstupu do výšky nad 5m, popř. musí při výstavbě, bourání apod. ke zvyšování místa práce použít pohyblivou pracovní plošinu. Pro zajištění ochrany a bezpečnosti při provádění realizace stavby je nutné zpracovat bezpečnostní, pracovní požární a organizační předpisy - zpracuje dodavatel stavby ve spolupráci s provozovatelem zařízení EG.D v rámci areálového provozu. Při montáži a provozu rozvodny musí být dodržována ustanovení příslušných norem ČSN 332000-4-41, ČSN 33 2000-5-54, ČSN EN 50522, vyhl. č.50/78sb., PNE 330000-1, PNE 330000-6. Před uvedením do provozu musí být zařízení odzkoušeno a provedena výchozí revize.