



AUTORIZACE:

D			
C			
B			
A			
INDEX REVIZE	POPIS REVIZE	DATUM	JMÉNO
NÁZEV AKCE	V1381/1382/1398-modernizace vedení	Č. STAVBY: 1020001721 Č. OBJ.: 4501240560	
STAVEBNÍK	E.ON Distribuce, a.s. F.A.Gerstnera 2151/6, 370 01 Č. Budějovice		
STATUS/STUPEŇ	Dokumentace pro provádění stavby (DPS)		
ČÁST	D.1.2 Stavebně konstrukční řešení		
ZHOT. DOKUMENTACE	Elektrovod a.s. - Slovenská republika, odštěpný závod, Čechova 395/59, 370 01 České Budějovice		
KONTAKTNÍ OSOBA	Ing. J.Chaloupka, chaloupka@elektrovod.eu		
ARCHIVNÍ ČÍSLO	ST 20-6-007		
ZOD. PROJEKTANT	Ing. M. Májovský, IWE	DATUM: DATUM	
VYPRACOVAL	Ing. M. Májovský, IWE	ČÍSLO VÝKRESU: D.1.2A)	
KONTROLOVAL	Ing. J.Chaloupka		
MÍSTO STAVBY:	V1381/1382/1398 - Tábor - Palnán.L.-Veselí n.L.	KÓD LOKALITY:	
SO/PS:	SO 01.2	TAB-PLA-VES	
MAJETKOVÁ TŘÍDA:	CZD0002	ARCHIVNÍ ČÍSLO:	
DRUH DOKUMENTU:	TECHNICKÁ ZPRÁVA	STRÁNKA / CELKEM: 25	
NÁZEV DOKUMENTU:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		

## OBSAH

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	3
1.2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEDNATELE .....	3
1.3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZHOTOVITELE PD .....	3
1.4. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZHOTOVITELE PD – STOŽÁROVÁ DOKUMENTACE.....	3
1.5. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZHOTOVITELE STAVBY .....	3
1.6. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROVOZOVATELE VEDENÍ .....	4
<b>2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ .....</b>	<b>4</b>
2.1. VŠEOBECNĚ .....	4
<b>3. NORMY POUŽITY PŘI NÁVRHU A POSOUZENÍ STOŽÁR.....</b>	<b>5</b>
3.1. ZATĚŽOVACÍ STAVY PRO POSOUZENÍ NOVÝCH STOŽÁRŮ .....	5
3.2. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE NOVÝCH STOŽÁRŮ .....	5
3.3. MATERIÁL OCELOVÉ KONSTRUKCE .....	5
3.4. SORTIMENT ÚHELNIKŮ A SPOJOVACÍHO MATERIÁLU NOVÝCH STOŽÁRŮ.....	5
3.5. VÝROBA OCELOVÉ KONSTRUKCE STOŽÁRŮ .....	6
3.6. POVRCHOVÁ ÚPRAVA OCELOVÉ KONSTRUKCE STOŽÁRŮ .....	6
3.7. ZHOTOVENÍ ZÁKLADŮ .....	6
<b>4. STOŽÁRY .....</b>	<b>6</b>
4.1. VŠEOBECNĚ .....	6
4.2. TYPY STOŽÁRŮ .....	7
4.2.1. Nosné stožáry U15 „Soudek“ pro 2x110 kV“ .....	7
4.2.2. Výstužné stožáry V30 „Soudek“ pro 2x110 kV“ .....	7
4.2.3. Odboční stožár typu O „Soudek“ pro 2x110 kV“ .....	8
4.3. STATICKÉ POSOUZENÍ STOŽÁRŮ .....	8
4.4. POSOUZENÍ STOŽÁROVÝCH KONSTRUKCÍ .....	9
4.5. POVOLENÉ DEFORMACE STOŽÁRŮ .....	10
4.6. MATERIÁL KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ.....	10
4.7. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ .....	10
4.8. VÝSTUP NA STOŽÁRY .....	11
4.9. UZEMNĚNÍ STOŽÁRŮ .....	11
4.10. VÝROBA STOŽÁRŮ .....	12
4.11. OCHRANA STOŽÁRŮ VŮČI KOROZI .....	13
4.12. OCHRANA ŠROUBOVÝCH STYČNÍKŮ VŮČI ODCIZENÍ .....	13
4.13. DOPRAVA STOŽÁRŮ .....	14
4.14. MONTÁŽ STOŽÁRŮ .....	14
4.15. OSAZENÍ ZÁKLADOVÝCH DÍLŮ.....	15
4.16. KOTVENÍ STOŽÁRŮ.....	16
4.17. ÚPRAVY NA STOŽÁRECH.....	16
4.18. ORIENTACE STOŽÁRŮ .....	16
<b>5. ZÁKLADY STOŽÁRŮ .....</b>	<b>17</b>
5.1. OBECNĚ.....	17
5.2. POSOUZENÍ ZÁKLADU .....	17
5.3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY, SPODNÍ VODA .....	18
5.4. TVAR A PROVEDENÍ ZÁKLADŮ, KVALITA BETONU, TECHNOLOGIE ZAKLÁDÁNÍ, OCELOVÁ VÝZTUŽ .....	18
5.5. ZEMNÍ A BETONÁŘSKÉ PRÁCE, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	21
5.6. BEZPEČNOST PRÁCE NA STAVENÍŠTI, PRÁVNÍ PŘEDPISY ZÁVAZNÉ PRO STAVBU, DŮLEŽITÉ PRACOVNÍ ZÁSADY ...	22
5.7. ÚPRAVY TERÉNU A ZÁKLADŮ.....	25
5.8. RŮZNÉ .....	25

# 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

## 1.1. Identifikační údaje stavby

*Název stavby:* **V1381/1382/1398 – Modernizace vedení**  
*Zakázkové číslo:* 20 001 CZ  
*Místo stavby:* k.ú. Planá nad Lužnicí  
*Okres:* Tábor  
*Kraj:* Jihočeský  
*Druh stavby:* liniová stavba  
*Charakter stavby:* modernizace VVN vedení  
*Budoucí provozovatel:* E.ON Distribuce, a.s.  
F. A. Gerstnera 2151/6,  
370 49 České Budějovice  
*Druh dokumentace:* Dokumentace provádění stavby (DPS)  
*Roky realizace stavby:* neurčeno  
*Dodavatel stavby:* bude určen výběrovým konáním

## 1.2. Identifikační údaje objednatele

E.ON Distribuce, a.s.  
F. A. Gerstnera 2151/6,  
370 49 České Budějovice

## 1.3. Identifikační údaje zhotovitele PD

Elektrovod, a.s. – Slovenská republika,  
odštěpný závod  
Čechova 395/59  
370 01 České Budějovice  
Česká republika

## 1.4. Identifikační údaje zhotovitele PD – stožárová dokumentace

STAG s.r.o.  
Pod Zečákem 32/A  
841 03 Bratislava  
Slovenská republika  
- projekce statiky se sídlem v Bratislavě

## 1.5. Identifikační údaje zhotovitele stavby

- v současné době není znám

## 1.6. Identifikační údaje provozovatele vedení

E.ON E.ON Distribuce, a.s.  
F. A. Gerstnera 2151/6,  
370 49 České Budějovice

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

### 2.1. Všeobecně

Na venkovním vzdušném vedení 2x 110 kV V1381/1382/1398 budou v původní trase v blízkosti města Planá nad Lužnicí demontovány původní stožáry a místo nich, budou vybudovány nové konstrukce.

Technické řešení stavby se skládá z následných projektovaných kapacit / činností:

#### Vedení V1381/1382/98

- počet nových stožárů: 6 ks
- betonáž základů: 6 ks
- montáž fázových vodičů (FV) a izolátorových závěsů
- montáž kombinovaného zemnicího lana (KZL)
- montáž bezpečnostního a identifikačního značení stožárů
- montáž uzemnění (obvodové hloubkové)
- ochrana vůči biologickému znečištění nosných izolátorových závěsů
- demontáž stávajícího vedení

#### Elektrické údaje

- Jmenovité sdružené napětí: 110 kV
- Fázové napětí: 63,5 kV
- Maximální provozní napětí: 123 kV
- Frekvence: 50 Hz
- Napěťová soustava: VVN, 3-fázová, 2 systémy, rozvodná soustava TT s přímo uzemněným nulovým bodem
- Ochrana před atmosf. napětím: kombinované zemnicí lano (KZL)
- Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím: uzemněním
- Počet zemnicích lan: KZL (1 ks)

- Ochranní pásmo vedení 2x 110 kV: 15 m vymezených svislými rovinami po obou stranách vedení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo na vedení od krajního vodiče

### Klimatické podmínky

Námrazová oblast: I2 dle ČSN 50 341-2-19

Větrová oblast: II. dle ČSN 50 341-2-19

## 3. NORMY POUŽITY PŘI NÁVRHU A POSOUZENÍ STOŽÁR

Pro návrh a posouzení nových stožárů byli použity v současnosti platné normy.

### 3.1. Zatěžovací stavy pro posouzení nových stožárů

- ČSN 50 341-2-19: *Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV - Část 2-19: Národní normativní aspekty (NNA) pro Českou republiku*

### 3.2. Posouzení ocelové konstrukce nových stožárů

- ČSN EN 1993-1-1: *Eurokód 3. Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby*
- ČSN EN 1993-1-8: *Eurokód 3. Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčnicků*
- ČSN EN 1993-3-1: *Eurokód 3. Navrhování ocelových konstrukcí - Část 3-1: Stožáry a komíny – Stožáry*

### 3.3. Materiál ocelové konstrukce

- ČSN EN 10025-2: *Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční ocele*

### 3.4. Sortiment úhelníků a spojovacího materiálu nových stožárů

- ČSN EN 10056-1: *Tyče průřezu rovnoramenného a nerovnoramenného L z konstrukčních ocelí – Část 1: Rozměry*
- DIN 7990: *Šrouby s šestihrannou hlavou pro ocelové konstrukce*
- ČSN EN ISO 4032: *Šestihranné matice (typ 1) – Výrobní třídy A a B*
- DIN 7989: *Podložky pro ocelové konstrukce*

### 3.5. Výroba ocelové konstrukce stožárů

- ČSN EN 1090-2 + A1: *Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí- Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce*
- ČSN EN 10056-2: *Tyče průřezu rovnoramenného a nerovnoramenného L z konstrukčních ocelí. Část 2: Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru*
- ČSN EN 10029+AC: *Plech ocelové válcované za tepla tloušťky od 3 mm – Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru*

### 3.6. Povrchová úprava ocelové konstrukce stožárů

- ČSN ISO 9223: *Koroze kovů a slitin – Korozní agresivita atmosféry- Klasifikace, stanovení a odhad*
- ČSN EN ISO 1461: *Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody*
- DIN 267 díl 10: *Spojovací prvky – díl 10: Technické dodací podmínky; Žárově zinkované části (ČSN EN ISO 10684: *Spojovací součásti – Žárové povlaky zinku nanášené ponorem*)*

### 3.7. Zhotovení základů

- ČSN EN 206-1: *Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*
- ČSN EN 13670: *Provádění betonových konstrukcí*

## 4. STOŽÁRY

### 4.1. Všeobecně

Nové stožáry v námrazové oblasti I2 jsou navrženy v souladu s dokumentem „Typizační směrnice, Stožáry 2x110 kV konfigurace Soudek pro síť 110 kV E.ON Česká republika, s.r.o. pro fázové vodiče 362-AL 1/59-ST1A a jedno zemnicí lano 183-AL 1/43-ST1A.

Jedná se o nové stožáry v celkovém počtu 6 ks, z toho 2 nosních a 4 kotevních (včetně odbočných stožárů). Uvedené typy stožárů mají následovní základní charakteristiku:

- ocelová konstrukce – jednoduchá
- typ konstrukce – prostorová prutová (přehradová) z oceli S355J2
- rozebíratelná konstrukce – jednotlivé konstrukční prvky se spojují pomocí šroubů pevnostní třídy 8.8 v kombinaci s hrubou maticí dle ČSN EN ISO 4032 a konstr. podložkou dle DIN 7989
- ochrana proti korozi je zabezpečena žárovým zinkováním konstrukce

- stavba stožáru v podpěrném bodě se musí vykonat technologií tzv. „štokování“, stožár není dimenzačně ani konstrukčně přizpůsoben na stavbu klopením

Na stožáry budou v budoucnu montovány fázové vodiče 362-AL 1/59-ST1A, kombinované zemnicí lano OPGW-2S 2/24 (M112/R62-101).

## 4.2. Typy stožárů

### Pro 2x110 kV, vodič 362-AL1 59-ST1A

- „Soudek“ nosný – U15 - označ. N – výškové typy: +3
- „Soudek“ výstužný – V30 - označ. R – výškové typy: +3, +6
- „Soudek“ odbočný – O35 – označ. O – výškové typy: +0

#### 4.2.1. Nosné stožáry U15 „Soudek“ pro 2x110 kV

Dřík hlavice stožáru je prizmatický, konstantní šířky 885 mm, pod spodní konzolou se napájí na rozšířený dřík s přírůstkem šířky 50 mm/m. Výška dolní konzoly je pro základní výškový typ U15+3 v úrovni 18,95 m nad terénem. Rozteč mezi konzolami je 3,8 m. Vyložení horní a spodní konzoly je 2,7 m od osy stožáru, střední konzoly 3,5 m od osy stožáru. Hloubka založení základového dílu je 2,05 m pod úrovní terénu (pokud není předepsáno jinak). Šířka ocelové konstrukce stožáru v úrovni prvního styku nad terénem / výška nad úrovní terénu je:

- Pro U15+3 ..... 1622,5 mm / 30,55 m

Tvar a rozměry jsou uvedené na výkrese:

- stožárové schéma U15

#### 4.2.2. Výstužné stožáry V30 „Soudek“ pro 2x110 kV

Dřík stožáru se po celé výšce rovnoměrně rozšiřuje s přírůstkem šířky 80 mm/m. V místě napojení špice na dřík stožáru je šířka dříku 973 mm. Výška dolní konzoly je pro výškový typ V30+0 v úrovni 13,8 m nad terénem. Rozteč mezi konzolami je 3,8 m. Vyložení horní konzoly je 2,6 m a 2,9 m od osy stožáru, střední konzoly 3,85 m a 4,15 m od osy stožáru a dolní konzoly 2,8 m a 3,1 m od osy stožáru – konzoly jsou vůči ose nesymetrické. Hloubka založení základového dílu je 3,0 m pod úrovní terénu (pokud není předepsáno jinak). Šířka ocelové konstrukce stožáru v úrovni prvního styku nad terénem / výška nad úrovní terénu je:

- Pro V30+3 ..... 2900 mm / 29,40 m
- Pro V30+6 ..... 3136 mm / 32,35 m

Tvar a rozměry jsou uvedené na výkrese:

- stožárové schéma V30 1x DZL

### 4.2.3. Odboční stožár typu O „Soudek“ pro 2x110 kV“

Tento typ stožáru má v dvou na sebe kolmých směrech namontované konzoly, které mezi sebou v půdoryse svírají úhel 90°. Konzoly jsou v jednotlivých stranách pravoúhlého dříku stožáru vzájemně výškově posunuty o 1050 mm. Dřík hlavice stožáru je prizmatický, konstantní šířky 1720 mm, pod spodní konzolou se napájí na rozšířený dřík s přírůstkem šířky 80 mm/m. Na vrcholu stožáru je šířka dříku 300 mm (ve špici). Výška spodní konzoly je pro výškový typ O35+0 v úrovni 13,8 m nad terénem. Na konstrukci se nachází celkem 12 konzol (vždy 3 páry z obou na sebe kolmých stran dříku). Vyrožení horní a spodní konzoly je 2,6 m od osy stožáru a střední konzoly 3,3 m od osy stožáru. Hloubka založení základového dílu je 3,0 m pod úrovní terénu (pokud není předepsáno jinak). Šířka ocelové konstrukce stožáru v úrovni prvního styku nad terénem / výška nad úrovní terénu je:

- Pro O30+0 .....2664 mm / 28,89 m

Tvar a rozměry jsou uvedené na výkrese:

- stožárové schéma O35 1x DZL

### 4.3. Statické posouzení stožárů

Ocelová konstrukce stožáru příhradového typu byla navrhnutá jako prostorová prutová konstrukce, skládající se z uzlů a prutů. Předpokládali jsme, že pruty jsou dokonale tuho spojené v uzlech, které umožňují přenášet všech 6 neznámých vnitřních sil, přičemž 4 uzly sú podporové a působí jako dokonalé vetknutí. Při určování parametrů tuhosti prutů se vzala do úvahy jejich ohybová tuhost, charakterizována minimálním poloměrem setrvačnosti konkrétního válcovacího „L“- průřezu pro dané hlavní osy setrvačnosti.

Zatížení stožárů bylo určeno dle normy ČSN EN 50 341-2-19.

Pro jednotlivé typy stožárů byli vypracované podrobné statické výpočty pomocí metody konečných prvků (výpočtový program SCIA Engineer 2014.0.1058 od firmy Nemetschek SCIA) pro konkrétní statické podmínky a pro konkrétní převýšení stožárů dle Přehledného soupisu.

Dimenzování jednotlivých konstrukčních prvků na rozhodující účinky zatížení bylo vykonáno dle platných norem uvedených v kapitole 3.

Stožáry pro 2x110 kV byli posouzeny z hlediska dlouhodobých podmínek daných výše uvedeným přehledným soupisem.

Pro výpočet zatížení stožárů dle ČSN EN 50 341-2-19 bylo uvažováno:

- Základní rychlost větru 25m/s – II. oblast
- Námrazová oblast I2

Parametre vodiče 362-AL 1/59-ST1A



- Průřezová plocha vodiče 421,1 mm<sup>2</sup>
- Průměr vodiče 26,7 mm
- Hmotnost vodiče 1474 kg/km

Parametre KZL OPGW – 2S 2/24 (M112/62-101)

- Průřezová plocha vodiče 111,61mm<sup>2</sup>
- Průměr vodiče 14,45 mm
- Hmotnost vodiče 474 kg/km

#### 4.4. Posouzení stožárových konstrukcí

Pro posouzení stožárových konstrukcí byly uvažovány zatížení dle ČSN 33 3300/84:

- 1a) Zatížení extrémním větrem na nenamrzlý vodič. (-5°C+V, pod náběhovými uhly 0°,45°,90° od směru kolmého na linku)
- 2a) Zatížení extrémní námrazou ve všech rozpětích (-5°C+I)
- 2c) Zatížení podélným ohybem (-5°C+I, v jednom rozpětí se uvažuje 70 % námrazku a v druhém se uvažuje 30% námrazku)
- 3a) Kombinované zatížení námrazou a větrem (-5°C+I+v, rovnoměrné zatížení extrémní námrazou a vysoko-pravděpodobnostní rychlostí větru pod náběhovými uhlím 0°,45°,90° od směru kolmého na linku)
- 3b) Kombinované zatížení námrazou a větrem (-5°C+V+i, rovnoměrné zatížení jmenovitou námrazou a nízko-pravděpodobnostní rychlostí větru pod náběhovými uhlím 0°,45°,90° od směru kolmého na linku)
- 4) Zatížení extrémně nízkou teplotou na neomrzlý vodič. (-30°C)
- 5a) Zabezpečovací zatížení – protržení fázového vodiče nebo KZL při zatížení 40% námrazy
- 5b) Zabezpečovací zatížení - podélný ohyb
- 6) Montážní zatížení (-5°C)

Konstrukce budou vytvořené z ocele S355.J2 s dovolenou mezí kluzu 355 N/mm<sup>2</sup>. Navrhnuté stožáry bezpečně **VYHOVUJÍ** na výše uvedené statické podmínky.

Detailní znázornění posouzení stožárových konstrukcí je graficky znázorněno před zesílením a po něm v příloze D.1.2B – Statický výpočet.

Detailní statický výpočet ve formě reportu výpočetního programu je archivován u projektanta a bude na vyžádání doložen.

## 4.5. Povolené deformace stožárů

Výstužné stožáry mají dovolenou výchylku o 2 % jejich výšky nad terénem a nosné stožárové konstrukce mají dovolenou výchylku 4% jejich výšky nad terénem.

Při návrhu byl posouzen i mezní stav použitelnosti – povolená deformace konstrukce. Deformace všech stožárových konstrukcí nepřesahují povolené výchylky a konstrukce **VYHOVUJÍ** pro daný účel.

## 4.6. Materiál konstrukčních prvků

- V statických výpočtech bylo uvažováno s následujícími pevnostními třídami ocelí v souladu s normou ČSN EN 10025-2: *Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí* –  
*Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli:*
- válcované rovnoramenné a nerovnoramenné "L"- průřezy ..... ocel **S355.J2**
- plechy ..... ocel **S355.J2**
- stupačky, montážní pomůcky (jestliže jsou potřebné) ..... ocel **S235.J2**
- šrouby a matice ..... kvalita **8.8**

**Dodavatel ocelové konstrukce zvolí v spolupráci s technologem zinkovny chemické složení oceli pro optimální navázání vrstev zinku na ocel.**

## 4.7. Konstrukční řešení

Stožáry jsou navrženy jako příhradové celo-šroubované konstrukce jedno-dříkové. Základním konstrukčním prvkem příhradových stožárů sú rovnoramenné válcované „L“-profily a stykové plechy, které jsou navzájem spájené spojovacím materiálem. Normy pro rozměry a úchytky základních konstrukčních prvků jsou uvedeny v kapitole 4.4.

Jako spojovací materiál jsou použity šrouby pro ocelové konstrukce s částečným závitem dle DIN 7990 a matice dle ČSN EN ISO 4032 nemovitých průměrů M12, M16, M20 a M24 kvality 8.8. Každý spoj musí být orientovaný maticí směrem von z konstrukce. Pod každou maticí použít jednu tenkou plochou podložku dle ČSN EN ISO 7089 a jednu pružnou podložku dle DIN 127. Jako vymezovací vložky je možné použít hrubé podložky dle DIN 7989 nebo plechy potřební tloušťky.

Při řešení výrobní dokumentace je potřebné dodržet běžné konstrukční zásady platné při konstruování, vyvarovat se zbytečně velkých excentricit a dbát na lehkou zmontovatelnost konstrukce. Mimořádnou pozornost je potřebné věnovat detailům, kterými se přímo vnáší vnější zatížení do konstrukce, co jsou všechny místa uchycení izolátorových závěsů a uzemňovacích lan. Všechny případné změny řešeny vůči konstrukční dokumentaci (např. záměna úhelníků, změna důležitého detailu a pod.) je bezpodmínečně potřebné prokonzultovat s projektantem typizace stožárových konstrukcí.

## 4.8. Výstup na stožáry

Nosné stožárové konstrukce jsou vybaveny ve spodní rozkročené části dříku stupadly. Ty jsou umístěny vždy na dvou protilehlých rohových úhelnících od výšky 2,5m nad terénem. V prizmatické části dříku jsou stožáry vybaveny stupadlovým žebříkem, umístěným v ose jedné ze dvou čelních stěn stožáru, na který se pod hlavou stožáru přechází ze stupadlové stojiny. Stupadlový žebřík končí ve vrcholu stožáru. Ze žebříku lze bezpečně vystoupat na kteroukoliv konzolu nosných stožárů.

Kotevní stožáry jsou pro výstup na konstrukci vybaveny stupadlovým žebříkem, umístěným v ose jedné ze dvou čelních stěn stožáru. Stupadlový žebřík začíná ve výšce 2,5m nad terénem a končí ve vrcholu stožáru. Ze žebříku lze bezpečně vystoupat na kteroukoliv konzolu kotevního stožáru. Výstup na stožáry může být pro každou stavbu speciálně řešen dle technologických a bezpečnostních předpisů jednotlivých energetických společností.

## 4.9. Uzemnění stožárů

Každý stožár je ve výšce cca 1m nad terénem vybaven pomocnými otvory pro připojení uzemnění. Ty jsou vyvrtány na všech stykových příložkách prvních styčníků nad terénem. V každé příložce je vždy dvojice otvorů průměru 11,5 mm, které slouží pro připevnění pozinkovaného zemnicího pásku dvěma šrouby M10 ve vzdálenosti 40 mm svisle nad sebou. Na stejném plechu je též otvor o průměru 25,5mm pro alternativní připojení zemnicího pásku pomocí uzemňovací svorky. Zemnicí pásky, uzemňovací svorky a spojovací materiál pro připojení uzemnění nejsou součástí dodávky stožárové konstrukce.

Všechny zemnicí pásky budou opatřeny střídavě žlutě-zeleným nátěrem, který bude nanesen po instalaci pásků pomocí štětce. Nátěr bude nanesen v místě napojení zemnicího pásku na ocelovou konstrukci a dál směrem k terénu.

Při přechodu zemního pásu z terénu na ovzduší bude zemní pásek ošetřen asfaltovým nátěrem. Viz. následující obrázek.



Obr. č.1 – Provedení uzemnění a nátěru

Při instalaci zemního pásu je nutno dbát na odsazení pásu od betonové plochy, tak aby se mohlo realizovat měření odporu pomocí měřících přístrojů.

V případě umístění stožárů v místech se zvýšeným pohybem osob (cestní, pěší komunikace, cyklostezky apod.) je nutno provést propočet dotykových a krokových napětí a v případě nutnosti zavést opatření např. ve formě ekvipotenciálních prahů. Investor E.ON si nepřije ohrazení stožárů. Detailní specifikace se nachází ve složce elektro – D.2.

#### 4.10. Výroba stožárů

Z výrobního hlediska jsou konstrukce stožárů zařazené dle ČSN EN 1090-2 do skupiny EXC2 a platí pro ně mezní úchytky rozměrů a tvarů součástí, dílců a šroubovaných celků, dále mezní úchytky sestavných a zmontovaných nosných, nenosných a doplňkových ocelových konstrukcí a mezní úchytky rozměrů a tvarů stavebních částí, na které ocelové konstrukce navazují.

Stožáry pro vedení VVN jsou vyráběné dle příslušných technických norem, platných pro profily a plechy, dodatečně rovnané v hutích.

Jako základný materiál se pro výrobu použije ocel **S355J2** v souladu s ČSN EN 10025-2.

Všechny svary (když budou ve výrobní dokumentaci použity) vyhotovit dle STN EN ISO 5817 v hladině úrovně B.

#### 4.11. Ochrana stožárů vůči korozi

Ochrana vůči atmosférické korozi je zabezpečena žárovým zinkováním všech konstrukčních prvků (včetně základových dílů a spojovacího materiálu). Návrh minimální tloušťky zinkového povlaku musí vycházet se stupně korozní agresivity atmosféry prostředí umístění stavby vedení. Korozní agresivita se stanoví postupem dle ČSN EN ISO 9223 resp. pozři aj ČSN ISO 12944-2: Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí bude 80 µm.

Technické požadavky na zinkový povlak s ohledem na technologické možnosti žárového ponorného zinkování uvádí ČSN ISO1461 Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody.

Následovná tabulka uvádí účinnost ochrany konstrukce vůči korozi jejím zinkováním v [rocích] dle ČSN ISO 9223:

**Tab.č.1 Účinnost ochrany konstrukce vůči korozi jejím zinkováním**

stupeň korozní agresivity	30 µm	50 µm	70 µm	80 µm	100 µm
C1	600	-	-	-	-
C2	60	100	140	-	-
C3	15	25	35	40	50
C4	8	13	18	20	25
C5	3	5	8	9	10

Zinkování každého konstrukčního prvku stožárů musí být poslední výrobní operací u výrobce OK, která se na tomto prvku vykoná.

#### 4.12. Ochrana šroubových styčníků vůči odcizení

Pro zabezpečení konstrukce proti rozebírání se na konstrukcích použijí speciální šrouby s odtrhávající hlavou. Jejich použití je zapracováno do výrobní i montážní dokumentace, takže

dodavatel stavby obdrží z mostárny spodní díly stožárových konstrukcí včetně speciálního spojovacího materiálu.

#### 4.13. Doprava stožárů

Prvky šroubovaných ocelových stožárů z pozinkovaných válcovaných profilů jsou výrobcem balené do palet. Vazba palet má zaručovat její neporušenost při běžném normálním zacházení. Minimální hmotnost palet je 2000 kg. Běžná délka je přibližně 6 m (max. 8 m). Součástí palety jsou oka pro manipulaci při nakládání a vykládání.

Uložení prvků v paletách má umožňovat vizuální kontrolu úplnosti. Drobné části konstrukce stožárů (spojovací materiál a prvky do 300 mm) jsou balené do dřevěných beden o max. hmotnosti 500 kg. Od výrobce jsou palety a bedny expedované nákladními vozidly nebo v běžných případech vagónovými zásilkami na místo stavby. Z vagónů se palety vyloží pomocí jeřábu přímo na dopravní prostředek a přepraví se na centrální skládku stavby.

#### 4.14. Montáž stožárů

Zvláštní pozornost je potřebné věnovat etapě prací – montáž stožárů a vodičů.

Stožáry budou postaveny systémem „štokováním“, protože jejich ocelová konstrukce je k tomuto způsobu stavby přizpůsobená. Způsob stavby (po dílcích, stěnách, po dílech) určí příslušný technologický postup dodavatele s ohledem na použitou techniku (zvedací zařízení), k zajištění bezpečnosti práce a zkušeností montážních pracovníků. Samotní zmontování stožárů provádět dle výrobo-montážních výkresů. Podrobný popis postupu aj s potřebnými pomůckami je obsažen v technologickém postupu dodavatele pro danou činnost. Po postavení stožáru je potřebné dotáhnout všechny šrouby momentovým klíčem na předepsaný krouticí moment dle následní tabulky.

**tab. 2 Utahovací momenty**

Utahovací moment [Nm] pro šrouby 8.8					
M12	M16	M20	M24	M27	M30
46	112	218	396	604	792

Při demontáži a montáži vodičů je nutné nové kotevní sousední stožáry kotvit a to v místech konzol, kde jsou pro kotvy úchyty. Také montážní kladky je nutno umístit do vyznačených otvorů dle konstrukčních výkresů, resp. příslušných technologických postupů. Samotní místa a detaily otvorů pro montážní kotvy jsou vyznačeny i na montážních výkresech (nebo na výkresech konstrukčních).

Po postavení stožárů, montáži vodičů a základní úpravě terénu bude nutné vykonat montáž různých tabulek (výstražní, číslovací, pro letecké pozorování a pod.).

## 4.15. Osazení základových dílů

Upozorňujeme na nutnost přesného osazení patky do betonu ve stavební jámě. Při osazení základových dílů je nutné na konstrukci stožárů namontovat montážní rám. Počet rámu se určí dle dohody s provozovatelem vedení – fy. E.ON. Osazení se provádí na zatvrdlý podkladní beton o tloušťce 100 mm. Patka se musí před zabetonováním vyrovnat tak, aby poloha, výška a osa stožáru byla správně ustavena. Před a během betonáže je třeba kontrolovat polohu a nivelaci patek, délku úhlopříček vodorovného rámečku a orientaci k trase vedení. Pro osazení platí, že horní hrana nadzemní části betonového základu (betonového zhlaví) musí být minimálně 40 cm nad terénem a horní hrana rohového úhelníku patky s nejvyšší niveletou terénu musí být 1,25m nad terénem. U rohových a koncových stožárů je třeba provést speciální úpravu osazení patky, která spočívá ve vychýlení osy stožáru proti směru výslednice tahů lan. Hodnota vychýlení musí být minimálně shodná s pružnou deformací stožáru v důsledku prokluzu šroubových spojů na dřívku stožárů. Převýšení stěn se provede symetricky kolem vodorovné osy, procházející středem šířky horní tj. užší hrany patky. Tlačená stěna dílu do betonu bude mít kladnou hodnotu převýšení, tažená stěna pak stejné převýšení záporných hodnot. Pro tento účel se použijí ocelové plechy jako podložky

U rohových a koncových stožárů uvedených v tab. 3 bude provedeno speciální osazení patky, která spočívá ve vychýlení osy stožáru proti směru výslednice tahů lan. Vychýlení bude provedeno vložením ocelových plotniček pod tlačené rohové úhelníky – tloušťka plotniček v mm a podkládány úhelníky jsou uvedeny v tab. 3.

**tab. 3 Osazení základových patek**

Stožár		Nárožník č.				Poznámky
číslo	typ	1	2	3	4	
3	V30+6	-	-	12	12	lom vedení vpravo
5	O35+0	10	-	-	10	lom vedení vlevo
Σ=2	stožáry					

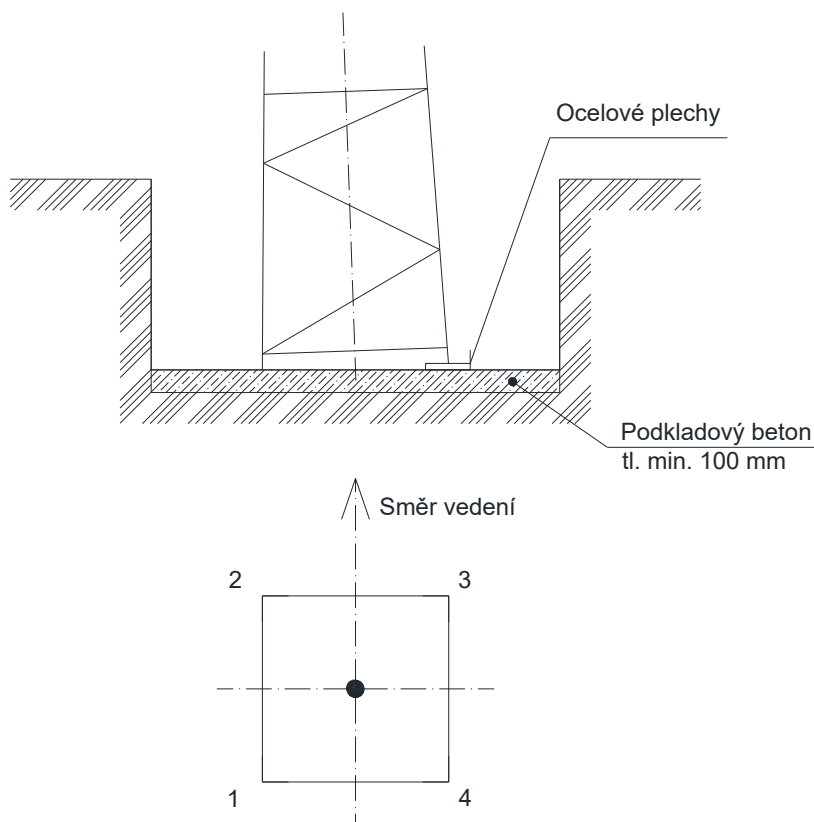
Podložky budou mít půdorysní rozměr 200 mm x 200 mm

Celkový počet kusů potřebných pro realizaci stavby :

**2 ks** – 200mm x 200mm x 10mm

**2 ks** – 200mm x 200mm x 12mm





Obr. č.2 – Schéma umístění podložek

#### 4.16. Kotvení stožárů

Při montáží fázových vodičů v kotevním úseku, je nutné dbát na zakotvení stožárů do protitahu, aby se zamezilo nekontrolovanému zbourání konstrukcí a případnému pádu vodičů na zemi.

#### 4.17. Úpravy na stožárech

Na podpěrném bodu č.1 (V30+3) bude pomocí adaptéru (ST 20-3-010) vytvořeno další uchycení zemního lana. Uchycení bude realizováno ve vzdálenosti 820 mm od vrcholu držáku zemního lana. Orientace uchycení bude směrem k stožáru č.29.

U podpěrného bodu č.5 budou rámové konzoly osazeny z vnější strany uhlu lomu a ve vnitřní straně budou osazeny špičaté konzoly. Při pohledu ve směru vedení k portálům, budou na pravé straně vždy hranaté konzoly a na levé straně špičaté konzoly.

#### 4.18. Orientace stožárů

Půdorysné osazení vůči směru vedení je uvedeno v soupisu základů. Na výkresu je znázorněn v půdorysu stožár spolu s projektovaným základem a také okótování natočení stožáru.



## 5. ZÁKLADY STOŽÁRŮ

### 5.1. Obecně

Návrh základů byl vykonán v souladu s normou ČSN EN 50341-2-19, a to pro zatížení, které vyplynulo ze statických podmínek přehledného soupisu stožárů. Při návrhu byly použity hodnoty fyzikálně-mechanických vlastností základové půdy a hydrogeologické poměry, které vyplynuli ze „Závěreční zprávy o výsledcích inženýrsko-geologického průzkumu pro výstavbu vedení vysokého napětí 2x 110 kV VN 1381/1382/1398 mezi obcemi Planá nad Lužnicí a Sezimovo Ústí“ pod číslem zakázky 20/023. Zpráva byla vyhotovena v papírové formě (hřebenová vazba). Zprávu vypracoval Ing. Martin Janda ze fy. Geologie a geotechnika, Luční 434, 382 03 Křemže v měsíci 07.2020 (telefon +420 380 430 509, [www.geologie-radon.cz](http://www.geologie-radon.cz)). Technické a vrtní práce byly provedené v terénu dne 24.06.2020. Poloha jednotlivých vrtů byla volena vždy v místě budoucích stožárů nebo v místě co nejbližším, avšak s ohledem na místní poměry a případné trasy podzemních inženýrských sítí. Celkem bylo v prostoru trasy projektovaného vedení vyhotoveno 6 jádrových sond do hloubky 2m až 5m. K hloubení byla použita vrtní souprava Wacker BH 24 umístěná na pásovém traktoru zn. Honda. Požadovaná konečná hloubka 5 m byla snížena v těch místech, kde bylo dostatečné únosné podloží zastiženo v menší hloubce, nebo nebylo možno dále použitou metodou vrtat pro výskyt poloskalních a skalních hornin nebo velkých úlomků kamenů obsažených v zeminách.

Odebrané vzorky základové půdy geolog zařadil podle makroskopické prohlídky dle ČSN 73 1001 (Základová půda pod plošnými základy) a ČSN EN ISO 14688-2 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin) s přihlédnutím na výsledky laboratorních rozborů. Laboratorní rozborů zemin a hornin nebyly vykonány u všech sond, ale byly zpracovány tak, aby vyhodnocené vzorky reprezentovali všechny zeminy zastižené v podloží. Výsledky laboratorních rozborů jsou uvedeny v Závěreční zprávě o výsledcích inženýrsko-geologického průzkumu.

Statický výpočet základů je archivován u projektanta statické části a není součástí odevzdávané dokumentace. Výpočet zatížení na základy (reakce) se vykonával v programu SCIA a samotný výpočet a navrhování základů proběhlo v programu Mathcad.

Stožáry č. 1, 5 a 29 budou postaveny na nových místech a stožáry č. 2,3 a 4 budou umístěny na původních místech.

### 5.2. Posouzení základu

Základy všech stožárů jsou navrženy na nejnepříznivější kombinaci ohybového momentu, vodorovné a svislé síly v úrovni základové spáry. Výsledné reakce (ohybový moment, svislá síla, vodorovná síla) byly spočítány v programu SCIA na základě zatěžovacích stavů dle normy ČSN EN 50341-2-19. Vodorovná síla byla přetransformována na ohybový moment vzhledem k její radově menší hodnotě vůči ostatním reakcím. Na základovou spáru pak působí ohybový moment a svislá síla. Samotný návrh základů byl vykonán ve smyslu normy ČSN 73 1001

(Základová půda pod plošnými základy). Výsledky výpočtů základů byly transformovány do tabulkového editoru EXCEL. Samotný posouzení všech základů předmětného vedení bylo vykonáno pomocí programu MATHCAD 14. Základy byly dimenzovány tak, aby vyhověli na únosnost základové půdy, stabilitu proti překlopení (min. 1,5 násobní stupeň stability proti překlopení jako poměr mezi stabilizujícími momenty a destabilizujícími momenty). Výsledná hodnota napětí (únosnosti) konkrétní zeminy v základové spáře  $R_d$  musí být větší nebo rovna účinkům extrémního výpočtového zatížení (napětí od vnitřního zatížení) v nejnepříznivější základní kombinaci. Rovněž bylo posouzeno konzolové vyložení každé patky základu při spodním stupni proti roztrhnutí betonu a bylo posouzeno i rozevření pracovní spáry v úrovni hloubky založení každého stožáru, které se bere v úvahu při výslední kombinaci namáhání v základové spáře tah+tlak. Při celkovém posouzení byla brána v úvahu také spodní voda (nadlehčení základů – vztlak), který má zejména vliv u posouzení základu na překlopení a vliv spodní vody ovlivní i únosnost zeminy takových základů.

### 5.3. Geologické a hydrogeologické podmínky, spodní voda

Geologické podmínky jsou komplexně sumarizovány v geologické zprávě.

### 5.4. Tvar a provedení základů, kvalita betonu, technologie zakládání, ocelová výztuž

Všechny stožáry budou založeny plošně na monolitických blokových patkových základech z prostého betonu. Geometrický tvar a vyhotovení základů je ve smyslu Typizační směrnice – STOŽÁRY 2x 110 kV KONFIGURACE „SOUDEK“ PRO SÍŤ 110 kV E.ON Česká republika, s.r.o. platné pro fázové vodiče 362-AL1/59-ST1A. Základy nosních stožárů (typ U) budou vyhotoveny jako dvoustupňové patky z prostého betonu s hloubkou založení  $T=2,30\text{m}$  a základy výztužných, koncových a kotevních stožárů (typ KV, RV, V, Ko, KoRV) s hloubkou založení  $T=3\text{m}$  (pokud není předepsáno v Soupise základů jinak) budou jako třístupňové patky z prostého betonu. Nosné stožáry č. 2 a 4 se zakládají hlouběji kvůli větší hloubce původního základu.

Spodní stupeň základu, který se betonuje do rostlé zeminy slouží k roznosu zatížení ze stožáru do podloží a rovněž slouží k zabezpečení stability celé konstrukce stožáru. Rozměry jednotlivých stupňů se liší v závislosti od typu stožáru a geologických podmínek. Kvalita betonu základu ve všeobecnosti (spodní stupně pod terénem, podkladní beton) bude C20/25 pro třídu prostředí XC2 (pro základové konstrukce) pokud není předepsáno jinak dle ČSN EN 206-1 navrženou z hlediska trvanlivosti betonové konstrukce. Pro svršky (část základu D1, D2, D3) je primárně navržena minimální třída betonu C25/30 pro třídu prostředí XF1. Beton se dodá na stavbu (pokud je to možné z výrobního hlediska betonárny) ve velmi měkké konzistenci (stupeň sednutí kužele S3 dle ČSN EN 206-1 platný pro transportbeton). Komplexní označení typového betonu ve smyslu ČSN EN 206-1 je uvedeno v Soupise základů. Přesné složení a receptura čerstvého betonu bude dohodnuto po vzájemném projednání mezi investorem, zhotovitelem stavby a technologem betonárny, z které se bude beton odebírat na stavbu. Projektant stavby

uvádí jen v Soupise základů vhodné doporučení pro složení čerstvého betonu. Je nutno vzít v úvahu při volbě vhodné receptury betonu třídu prostředí a tloušťku konstrukce (spodní stupeň základu až 1,2 m tlustý – silnostěnná konstrukce, vznik hydratačního tepla, omezit vznik tepelného napětí v konstrukci a nežádoucí vznik trhlin od smršťování atd.).

Základy přečnívají nad okolní terén 0,4 m a jsou ukončeny jehlanovou „stříškou“ výšky 0,15 m pro snadné odtékání dešťové vody. Základový svršek se nesmí min. 0,5 m pod terénem rozšiřovat a v hranolové části základu pod terénem i nad ním nesmí být umístněná pracovní spára. Na styku rohového úhelníku s betonem základu se provede „fabion“ z betonu proti zatékání dešťové vody zevnitř rohových úhelníku. Svislé rohy základů budou zkoseny hranou 25 mm a horizontální hrany budou zkosené s hranou 25 mm pomocí nařezaného hranolu vloženého do bednění před betonáží. V blízkosti rohového úhelníku ve svislé části základů se zhotoví drážka pro zemnicí pásek o rozměrech 40x20 mm pomocí dřevěné destičky vložené do bednění před betonáží do hloubky po stupeň D4(kromě) pod terénem. Nátěr kolem styku „rohový úhelník-beton základu“ se nebude zhotovovat. Základový díl se osadí na 0,1 m tlustou vrstvu podkladního betonu (tloušťka podkladního betonu - pokud není předepsáno jinak v Soupise základů). Převýšení základového dílu u nárožních výstužných stožárů se provede vložením ocelových plechů na podkladní beton pod nárožníky do té části dílu, která leží uvnitř úhlu zalomení trasy vedení vychýlení do protitahu působení výslednice od zatížení ve smyslu schématu uvedené v Soupise základů. Velikost a umístění podkladových plechů je detailně uvedeno v kapitole 4.15. této zprávy.

Na základě dohověru mezi projektantem a zástupci fy. E.ON se budou základové jámy rozšiřovat (budou tedy provedeny jako stupňovité) ve smyslu normy resp. předpisu o práci ve výkopech (tzn. maximální výška svislé nerozšířené části výkopu bude 1,5 m až pak se jáma rozšíří o 0,8m na každou stranu-celkem o 1,6m). V případě, že se nebude dát použít rozšíření jámy z důvodu vysoké hladiny spodní vody, budou použity štětovnice (výkop se nebude rozšiřovat). To vše je bráno v úvahu při výpočtu kubatury zemních prací. Schematické výkresy výkopů jsou součástí přílohy Soupis základů.

U některých základů se nachází v dosahu zakládání podzemní voda a základová půda a stěny výkopů jsou tvořeny nesoudržnými zeminami (písky nebo šterky). Táto kombinace je nebezpečná z titulu zavalení výkopu odpadáváním zeminy z bočních stěn a rychlé vtékání vody do jámy. Kvůli zabezpečení bezpečnosti a ochraně zdraví při práci jsou navrženy beraněné štětovnice Larsen IIIn. V této souvislosti je u vybraných základů dle Soupisu základů arch. č. navrženo pažení výkopů takovými beraněnými štětovnicovými stěnami. Štětovnice délky 6 m se zabírají před provedením výkopů po obvodu výkopové jámy, pak bude uvnitř pažení proveden výkop. Beraněné štětovnice se použijí až tam, kde to bude nevyhnutné (výskyt spodní vody nízko pod terénem, nestabilní nesoudržní zeminy podél stěn výkopů ve vysoké mocnosti apod.). V rozpočtu stavby je uvažováno zabíraní, pronájem koupou určitého počtu a vytažením štětovnic. Pokud zůstanou štětovnice zabírané po zhotovení základu, budou uřezány těsně nad úroveň horné hrany spodního stupně základu, z důvodu aby nepřekáželi při orbě. Množství pronajatých štětovnic pak bude dohodnuto před realizací mezi zhotovitelem a investorem vzhledem na harmonogram prací a výrobní kapacity zhotovitele základů. Z hlediska materiálu

pro zhotovení pažení (štětovnice LARSEN IIIIn délky 6 m), či už trvalého nebo dočasného - všechny materiál si zabezpečí zhotovitel základů. Vzhledem na situování nových základů do zcela nové trasy vedení je možné vykonávat beranění štětovnic bez problémů. Platí ale, že výložník beranidla se nesmí dostat do nebezpečné blízkosti vodičů blízkých okolních vedení pod napětím. Štětovnice budou na stožárech č. **2, 5**. U základu stožáru č. **5** je nutno v každém případě zrealizovat trvalé pažení výkopu štětovnicemi. Před samotným beraněním štětovnic je nutno vytýčit zhotovitelem stavby polohu možných podzemních inženýrských sítí. Ze záhybů štětovnic po vytěžení zeminy je nutné odstranit před betonáží veškerou nacházející se zeminu „nalepenou“ na oceli (nesmí dojít k promíchání zeminy s betonem, čím by se beton znehodnotil a nedocházelo by k plnému vyplnění objemu výkopu betonem). U stožáru č. 5 ostanou štětovnice trvale zabudovány (odřežou se těsně nad stupněm D5). U ostatních stožárů je štětovnice možné po zhotovení základů vytáhnout.

Samotné čerpání vody je nutné zahájit s předstihem. Při čerpání v místech s propustnějším písčitém podložím lze očekávat vyplavování písků a jemnozrnných příměsí do prostoru stavební jámy. Nedoporučuje se ale využít na počátku maximálního výkonu čerpadla pro možný vznik sufoze – vyplavování jemných částic ze zemin - tím by docházelo k nakypření zemin a pozdějšímu nepřipustnému sedání základů. Rovněž by mohlo dojít vlivem proudového tlaku ke nakypření základové půdy, což je nepřipustné. Ke snížení hladiny podzemní vody a vytvoření depresního kužele musí docházet pozvolna. Čerpání je možné realizovat z čerpací studny vyhloubené v blízkosti výkopu. Doporučuje se nasazení běžného kalového čerpadla. Čerpanou vodu je možné vypouštět na sousední pozemky pouze se souhlasem jeho majitele. Rovněž je nutné dbát na to, aby se vypouštěná voda nedostala do blízkosti staveb, které by mohla podmáčet a způsobit tak jejich statickou poruchu.

Při betonáži základů je možné spodní stupeň patky betonovat přímo do výkopu bez použití bednění. Pro zhotovení dalších stupňů je nutno použít bednění. Bednění se musí předem před betonáží natřít separačním ekologicky nezávadným nátěrem. Jednotlivé stupně základů se musí vybetonovat najednou (v celku) bez přerušení betonážních prací. V samotných stupních nesmí vzniknout pracovní spára.

Po obvodu, na styku mezi sousedními stupni, kde vzniká možnost přerušení betonáže a vytvoření pracovní spáry, je nutno použít pro zabezpečení spolupůsobení jednotlivých stupňů základu armovací výztuž, sestávající ze žebírkových prutů Ø16 délky 1,3 m, třída ocele 10 505 (R). Takovou výztuž je nutno použít vždy bez ohledu na vytvoření pracovní spáry mezi sousedními dvěma stupni. Pracovní spára musí být před další betonáží vyčištěna a zbavena cementového mléka, nečistot a stojící vody. Tato konstrukční výztuž se uloží v jedné řadě za sebou po obvodu základu v rozteči po 400 mm a 100 mm od okraje betonu základů. Přecházení výztuže z už zabetonovaného stupně musí být 650 mm – výškově v jedné úrovni.

Podrobní rozměry základů, osazení základů v prostoru, způsob vykonání nátěrů základů a všechny potřebné objemy základových prací jsou uvedeny v příloze č. 03 „Soupis základů“.

## 5.5. Zemní a betonářské práce, nakládání s odpady

Při betonování základů a zemních pracích je potřebné věnovat pozornost hlavně tímto zásadám a doporučením:

- jestli je v čase výkopových prací v některém podpěrném bodě zjištěný přítok spodní vody do základové jámy, je potřebné počítat při hloubení základové jámy s jejím čerpáním
- čerpání vody je nutno zahájit s předstihem, k snížení hladiny spodní vody a vytvoření depresního kužele musí docházet pozvolna, při čerpání vody z výkopů se nedoporučuje využít maximálního výkonu čerpadla, aby nedošlo k nakypření základové půdy vlivem vyplavování jemnozrnných částic z půdy – sufoze, čím by se narušila konzistence, struktura a ulehlost půdy
- odčerpávaná voda se musí odvádět hadicí do blízkého vodního toku nebo kanálu, pokud to není možné, tak na nejbližší pozemek ale jenom se souhlasem jeho majitele, vypouštěná voda nesmí ohrožovat blízké stavby - základy (podmáčení)
- základová jáma se doporučuje zabetonovat v co nejkratší době po jejím vyhloubení (zejména u spraší, jílu – smršťování nebo bobtnání a eluvií)
- pro vlastnosti, specifikaci, výrobu a shodu betonu platí norma ČSN EN 206 (červen 2014) a pro zhotovování betonových konstrukcí norma ČSN EN 13670 (Provádění betonových konstrukcí)
- pro vykonávání zemních prací a zařídění jednotlivých zemin a hornin dle třídy těžitelnosti platí norma ČSN 73 3050, třída těžitelnosti zemin je klasifikována geologem jako třída 3 (i eluvia rul), dle normy ČSN 73 6133 se všechny zastižené zeminy a horniny klasifikují jako třída I, pro třídu 3 se použijí běžné zemní stroje, pro tř. 4 – 5 je nutno použít bagry se skalní lžicí
- rozměry uvedené v Soupise základů, arch. č. ST 20-6-007 je nutné považovat za minimální a musí se dodržet
- čerstvý beton se musí důkladně zavibrovat zejména v rozích bednění
- dno základové jámy po jejím vyhloubení je nutné důkladně vyčistit od nakypřené nebo napadané zeminy, zarovnat dno, stěny výkopů musí být svislé a musí vzájemně s vodorovnou podstavou základové jámy tvořit pravý úhel, důležité je dokopání rohů každé základové jámy, přesahující předměty přes stěny výkopů (balvany, dřevo, kořeny stromů apod.) nesmí zasahovat do výkopů, hloubka založení (označena jako T) se uvažuje v případě základu ve svahu od nejnižší úrovně okolního terénu (po spádu) po nejnižší bod konstrukce
- spodní část základových jam (cca. 0,3 m před dosažením dna jámy) se doporučuje dokopat ručně, aby při strojním hloubení nedošlo k narušení struktury a ulehlosti základové půdy (nakypření je nepřípustné)

- základové spáry s výskytem **prosedavých** zemin a zemin **náchylných na rozbřídání, smršťování nebo bobtnání** (jíly, spraše, eluviá) je nutné co nejrychleji zabetonovat (alespoň na vrstvu podkladního betonu), aby vplyvem atmosférických srážek (anebo vlivem vysychání k smrštivosti) nedocházelo k znehodnocení a změně struktury půdy (a konzistence), čím by se taková půda stala nevhodnou na zakládání
- pozornost je třeba věnovat zeminám v základové spáře, zemina v dosahu zakládání musí mít v celé ploše výkopu stejné nebo velmi podobné vlastnosti, v opačném případě (nestejnorodá - nehomogenní zemina po ploše základové jámy) hrozí nebezpečí naklánění stožáru
- výkopy je nutno realizovat dle výkresů uvedených v Soupisu základů, arch. č. ST 20-6-007. Platí, že pokud se při výkopu nepoužijí štětovnice jako pažení, je nutno výkop realizovat formou svahování (sklon svahu 45° - 1:1) na výšce T-1,5 m (T – hloubka založení stožáru)
- při zásypu základové jámy po zabetonování základu je nutné zeminu zhutňovat po vrstvách max. 0,2 - 0,3 m tlustých a pro zásyp použít původní výkopový materiál bez větších celků – balvany, kusy betonu apod.
- vytyčenou přesnou polohu základového dílu konstrukce stožáru uloženého na zatvrdlý podkladní beton v jámě je nutno zabezpečit před litím betonu, aby nedošlo k jejímu posunutí vlivem lití čerstvého betonu
- přebytečný materiál (zemina, odbouraný beton, jiné) a jiný vzniklý odpad se odveze na skládku ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech).
- Při beranění štětovnic u stožáru č.5 musí být zhotovitel nadměru obezřetný a dbát nad neporušením velmi blízkého objektu. Jakmile se budou objevovat trhliny nebo deformace na budově, je potřeba práce ihned přerušit a kontaktovat projektanta.

## 5.6. Bezpečnost práce na staveništi, právní předpisy závazné pro stavbu, důležité pracovní zásady

- při realizaci celé stavby (odevzdání, příprava, odklizení staveniště, demontáž původního vedení, stavba nového vedení) si musí stavbyvedoucí jako zástupce zhotovitele řádně vést Stavební deník
- pracovno-právní vztahy mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem upravuje Zákoník práce č. 262/2006 Sb. včetně jeho novelizací
- obsahová náležitost dokumentace bouracích prací, stavebního deníku, jednoduchého záznamu o stavbě a způsob jejích vedení podléhají vyhlášce č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb se změnami dle vyhlášky 62/2013 Sb.

- bezpečnost práce na stavbě, provádění odborných prací, dozor a kontrola na staveništi musí být v souladu s následujícími zákony, nařízeními vlády ČR a vyhláškami (platnými v době stavby předmětného vedení C1381/82/98):
  - zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (práce na staveništích) v pracovně-právních vztazích a o zajištění BOZP při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně-právní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek BOZP) včetně jeho novelizací; nařízení vlády č. 168/2002 Sb. stanovující způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky; při zemních a betonářských pracích je nutno dodržovat nařízení vlády ČR č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí; nařízení vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci; nařízení vlády ČR č. 591/2006 Sb., kterým se stanovují bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (účinnost od 1. 1. 2007); nařízení vlády ČR č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky; dále nařízení vlády ČR č. 592/2006 Sb. o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti; zákon č. 183/2006 Sb. (Stavební zákon); zákon č. 251/2005 Sb. o inspekci práce a **Technické podmínky dodávky staveb (platné pro E.ON):** kvalifikované elektromontážní práce mohou být prováděny pouze pracovníky s příslušnou kvalifikací dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. **Českého úřadu bezpečnosti práce (ČÚBP) a Českého báňského úřadu (ČBÚ) o odborné způsobilosti v elektrotechnice.**
- za bezpečnost zaměstnanců na pracovišti plně odpovídá zhotovitel stavby ve smyslu platných předpisů v oboru BOZP
- obsluhovat stroje (např. pro výkopové práce a jiné, když si jejich obsluha vyžaduje odbornou kvalifikaci) na staveništi může jen pracovník s příslušným oprávněním (např. průkaz strojníka - osoba odborně způsobilá pro vykonávání takové činnosti)
- zhotovitel stavby musí dbát, aby zaměstnanci na staveništi nosili odpovídající ochranné pracovní pomůcky, jako jsou pokrývka hlavy (přilba), výstražní reflexní vesty (nebo jiný obdobný oděv), rukavice a pevnou protiskluzovou obuv
- na staveništi se musí dbát na protipožární ochranu (zákaz práce s otevřeným ohněm kromě výjimek, zákaz kouření na stavbě, zamezit vzniku vznícení suché trávy nebo porostu při řezání ocelové konstrukce stožárů atd.)
- před výjezdem nákladních automobilů na veřejné asfaltové komunikace se znečištěnými pneumatikami je nutné před jejich výjezdem tyto pneumatiky očistit od bláta proudem vody (hadicí) nebo znečištěnou komunikaci očistit proudem vody pomocí kropícího automobilu (zabezpečí zhotovitel stavby)

### Několik zásad pro práci s výkopy:

Do všech výkopů (nad hloubku 1,5 m včetně) se musí vstupovat zásadně po žebříku uloženém ve sklonu ne strmějším jako 2,5:1 (poměr svislé roviny k vodorovné, max. sklon do 70°), který musí být pevně upevněn a položen na pevné podložce (zajištění jeho stability) a musí přecházet o alespoň 1,1 m oproti hraně výkopu. Při pohybu osoby na žebříku je zakázáno nosit břemeno těžší jako 15 kg. Na žebříku nesmí stát více jak 1 osoba současně. Stupadla a přídržní hrany žebříku nesmí být znečištěny od blata. Okolí výkopu musí být stabilně ohrazeno do výšky 1,1 m (výška madla zábradlí) nad okolním terénem a ve vzdálenosti větší než 1,5 m od volní hrany výkopu dvoutyčovým zábradlím. Zábradlí musí být opatřeno i zarážkou v úrovni terénu (ochranná lišta) o výšce min. 0,15 m a musí mít dostatečnou pevnost a stabilitu pro daný způsob použití. Okraje výkopu nesmí být zatěžovány výkopovým materiálem do vzdálenosti 1 m od hrany výkopu. Ve výkopu nesmí osamoceně pracovat jenom jeden pracovník. Před každou začínající pracovní činností ve výkopech nebo v jejich blízkosti je nutné zkontrolovat stav stěn výkopů (např. práce na další den). Okraje všech výkopů musí být alespoň 1 m od jejich hran volné (nesmí se zde zdržovat veškerý výkopový materiál). Vzdálenost mechanismů a těžkých předmětů zařízení staveniště od hrany výkopu (postavení nákladního automobilu – nápravový tlak) **musí být ne méně jak 2 m.**

### Několik zásad pro práci s čerstvým betonem:

Betonáž doporučujeme zásadně realizovat při příznivých povětrnostních podmínkách – teplota vzduchu v místě stavby neklesne pod +5°C nebo není větší jako +30°C. Je **zakázáno** ukládat beton volným pádem do hloubky větší jako 1,5 m. V opačném případě se musí použít žleb (samospád se sklonem cca. 45°) nebo čerpadlo. Beton musí být při běžných podmínkách dopraven a zpracován (uložení do bednění, zavibrování) do 90 minut od jeho výroby při teplotě cca. +20°C pod podmínkou, že je neustále v pohybu v autodomíchavači. Od příchodu autodomíchavače na stavbu se beton musí zabudovat do bednění do 30 minut. Je **zakázáno** dodatečně přidávat vodu do betonu (např. na stavbě). Beton s přísadou XYPEX Admix C 1000 (NF) musí být ve vlhkém stavu min. 48 hod. od uložení a zavibrování v bednění. Bednění lze odstranit nejdříve po 3-4 dnech po ukončení betonáže. Další ošetřování betonu musí pokračovat po dobu zpravidla alespoň 3 – 7 dní při teplotách nad +10°C. Dopravní vzdálenost pro dovoz betonu na stavbu by měla být asi do 30 km (vzdálenost mezi betonárkou a stavbou). V letních měsících je nutno čerstvý beton vhodně ošetřit, aby mohla včas proběhnout hydratace, co bezprostředně souvisí s dosažením požadované pevnosti betonu – doporučuje se kropení povrchu vodou nebo vodní mlhovinou bez narušení struktury povrchu. Rovněž je možné použít zakrytí betonu vlhkými rohožemi, textiliemi, pískem nebo pilinami nebo obalení plastovou fólií. Vhodným ošetřováním se myslí hlavně ochrana před vysycháním. Třeba dbát na to, aby rozdíl teplot mezi kropící vodou a teplotou povrchu betonu nebyl velký. Ošetřováním betonu se nesmí narušit struktura jeho hladkého povrchu (kropení vodou – vodní mlhovinou). Zhutňování betonu třeba provést pomocí ponorných vibrátorů, důkladně provést zhutňování hlavně v rozích bednění základu. Bednění na styku s betonem třeba ošetřit těsně před samotným



litím betonu vhodným odbedňovacím prostředkem (na bázi rostlinných olejů, zdraví a životnímu prostředí neškodný nátěr). Konzistence čerstvého betonu dodaného na stavbu by měla být dle klasifikace podle sednutí kužele dle Abramse v stupni S3 (velmi měkká směs, optimální sednutí je 100 mm – 150 mm) dle ČSN EN 206 a ČSN EN 12350-2 (slumptest).

## 5.7. Úpravy terénu a základů

Ve všeobecnosti se pod terénní úpravou rozumí zhotovení vhodného odkopu v případě umístění základu ve svahu nebo násypu – lavičky v případě vyrovnaní terénu kolem stožáru. Schéma všeobecní terénní úpravy je součástí přílohy Soupis základů, arch. č. ST 20-6-007. Je nutné také uvést okolí každého stožárového místa do původního stavu – vyčištění od zbytků betonu, křoví, stavebního odpadu apod. Následně se provede rozhrabání a vyrovnaní terénu (zeminy) kolem základu, větší celky jako balvany, dřevo, kořeny apod. se odstraní odvozem na napřed určenou skládku. Terén v okolí základů se upraví tak, aby se kolem stožáru **nezdržovala srážková voda**.

## 5.8. Různé

Před zahájením výkopových prací každého je potřebné, aby byli přizváni zástupcové organizací, které mají v dotknutém území podzemní inženýrské sítě.

Pokud by mohli být podzemní sítě dotknuty stavební činností nově stavěného vedení, je potřebné ze strany investora zabezpečit jejich správné vytýčení na povrchu terénu a vykonat poptávku, či v době do zahájení výstavby nedošlo k uložení dalších podzemních sítí, které nejsou v projektu uvedeny.

Základové jámy s výskytem prosedavých zemin (jíly, spraše, sprašové hlíny, eluviá rul) je nutno ihned po ukončení výkopových prací zabetonovat – vytvořit spodní stupeň základu do rostlé zeminy, nebo v nich zhotovit zhutněné štěrkové lůžko, aby nedocházelo vplyvem srážek nebo přitékající srážkové vody po povrchu k rozmočení této zeminy, čím by se stala nevhodnou na zakládání (změna konzistence) nebo vlivem vysychání (promočení) k jejímu smršťování (bobtnání).

V případě, že v průběhu realizace výkopů a základů budou zjištěny skutečnosti, které nemohli být při vypracovávání projektu vzaty v úvahu (nepředvídatelné skutečnosti), doporučuje se kontaktovat projektanta vedení – statika nebo geologa (zhotovitele inženýrsko-geologického průzkumu). Doporučuje se také kontrola základových jam geologem u stožárů se složitými základovými poměry (pro stádium výstavby). Rovněž při zjištění rozdílů mezi skutečnou geologií a geologickou dokumentací je nutná přebírka základové jámy geologem.

Každá změna v realizaci stavby vedení oproti provedení v realizačním projektu, zjištěná odchylka od inženýrsko-geologického průzkumu nebo jiná skutečnost ovlivňující jakýmkoliv způsobem realizaci projektu musí být řádně zaznamenána do Stavebního deníku a podepsána odpovědným pracovníkem.