

D2.1

DÍLČÍ TECHNICKÁ ZPRÁVA



Výtisk:

Akce:	V557 Hrušovany nad Jevišovkou - Hodonice; výměna vedení		
Číslo akce:	2018.2412-3		
Stupeň:	DPS - Dokumentace pro provádění stavby		
Vypracoval:	Ing. Matej Lašo, Bc. Ondřej Komárek		
Schválil:	Ing. Martin Sýkora		
Datum:	07/2018	Arch. číslo:	E5-A2127

DÍLČÍ TECHNICKÁ ZPRÁVA	1
1. Předpoklady pro řešení projektu.....	4
1.1. Zdůvodnění investice dle zadání	4
1.2. Rozsah projektovaného zařízení	4
1.3. Předpisy a normy	4
1.4. Podklady pro zpracování (vstupy).....	5
2. Základní technické údaje návrhu.....	6
2.1. Místo stavby	6
2.2. Technické údaje vedení	6
2.3. Vnější vlivy a prostory	7
2.4. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	7
2.5. Ochranné pásmo	7
3. Technické řešení záměru – výměna stožárů V557	8
3.1. Demolice a demontáž stávajícího vedení 110kV typu „sedlák“	8
3.1.1. Úprava terénu	9
3.2. Stožárová konstrukce	9
3.2.1. Všeobecně	9
3.2.2. Hutní a spojovací materiál.....	10
3.2.3. Připojení diagonál a příček	11
3.2.4. Výroba stožárů	11
3.2.5. Značení prvků konstrukce	12
3.2.6. Výstup na stožár	12
3.2.7. Uzemnění.....	12
3.2.8. Montáž bezpečnostních tabulek	12
3.2.9. Povrchová ochrana	13
3.2.10. Statický výpočet typových ocelových konstrukcí stožárů.....	13
3.2.11. Doprava stožárů.....	13
3.2.12. Montáž a stavba stožárů	14
3.2.13. Montáž vodičů	14
3.3. Typy stožárů	15
3.3.1. Nosný stožár U11	15
3.3.2. Nosný stožár U23	15
3.3.3. Kotevní stožár V11.....	15
3.3.4. Kotevní stožár V13.....	15
3.3.5. Kotevní stožár V15.....	15
3.3.6. Atypické základové díly	15
3.3.7. Funkce stožárů.....	16
3.4. Základy	16
3.4.1. Obecně.....	16
3.4.2. Dimenzování	16
3.4.3. Průzkumné práce	16
3.4.4. Zemní práce	17
3.4.5. Beton	17
3.4.6. Betonáž.....	18
3.4.1. Typ základů	19
3.4.2. Armování.....	19
3.4.3. Provedení betonových hlav základů	19
3.4.4. Speciální osazení dílu do betonu	20
3.4.5. Povrchová úprava základu, zához a odvoz zeminy	20
3.4.6. Patky stožárů	21

4.	Technické řešení záměru – uzemnění, dotyková napětí, ovlivnění sítí	21
4.1.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	21
4.2.	Místa často navštěvovaná lidmi.....	21
4.3.	Výpočet dotykových napětí.....	22
4.4.	Uzemnění - návrh	22
4.5.	Uzemnění – měření	22
4.6.	Uzemnění – provedení.....	23
4.6.1.	Ekvipotenciální obvodové zemniče.....	23
4.6.2.	Paprskové zemniče	23
4.6.3.	Kombinace ekvipotenciálních obvodových zemničů s tyčovými zemniči.....	24
4.6.4.	Kombinace ekvipotenciálních obvodových zemničů s paprskovými zemniči	24
4.7.	Měření neionizujícího záření v intravilánu obce Božice	24
4.8.	Ovlivnění sítí	24

1. Předpoklady pro řešení projektu

1.1. Zdůvodnění investice dle zadání

Vedení V557 je na sklonku své životnosti. Prefabrikované patky jsou nezřídka rozpraskané, s odhaleným armováním, šroubení z patek do dříků se uvolňuje. Příhradové dříky nosných stožárů z půlválcových profilů jsou silně zkorodované. Laminátová břevna jsou zvětralá, s odlupujícími se vrstvami. Technický i stavební stav rohových a výstužných dvoudříkových stožárů je též špatný a plně poplatný době výstavby.

Dle zadání nastane kompletní výměna vedení V557 za dvojité vedení 2x110kV „soudek“. Tato výměna vyřeší neutěšený technický stav stávajícího vedení, zvýší se spolehlivost a zajištěnost dodávek el. energie, sníží se provozní ztráty.

1.2. Rozsah projektovaného zařízení

Tato část projektové dokumentace řeší:

- Statické posouzení stožárů
- Demontáž stožárů typu „sedlák“
- Demolice stávajících základů
- Montáž stožárů typu „soudek“
- Montáž výstražných tabulek

Návaznosti řešené také v jiných částech dokumentace:

- Zaústění optických tras v rozvodně Hrušovany nad Jevišovkou (řešeno v části CZ000044)
- Výměna fázového lana
- Výměna izolátorových závěsů
- Instalace kombinovaného zemnicího lana (KZL)

1.3. Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována dle 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 provozovatele. Při projekční činnosti projektant vycházel z dostupných podkladů a předané dokumentace, kterou obdržel od investora stavby. Modernizace je navržena dle norem platných během projekčních prací. Rozdělení jednotlivých úseků je uvedeno v části D1.2 Přehledný soupis.

Zhotovitel projektové dokumentace nenese odpovědnost za skutečnosti, které nebylo možno z pozice dodavatele zjistit a na něž nebyl investorem upozorněn. Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků investora či dodavatele stavby, která vznikne dodatečně a která má za následek změny montážních dispozic proti tomuto projekčnímu řešení musí být samostatně konzultována a naší společností potvrzena.

Zhotovitel projektové dokumentace rovněž nenese odpovědnost za skutečnosti plynoucí z neoptimálního výběru komponent v rámci požadavků na VOS.

Zhotovitel stavby musí mít zpracované vlastní technologické předpisy a postupy všech zásadních činností na stavbě v návaznosti na platné zákony, předpisy a normy s ohledem na bezpečnost práce.

Montáž a provoz zařízení musí splňovat požadavky předpisů a požadavky výrobců použitých materiálů na stavbě.

1.4. Podklady pro zpracování (vstupy)

- Zadání stavby
- Informace získané z úvodní a průběžných konzultací
- Mapové podklady poskytnuté od správce sítě E.ON
- Informace zjištěné pochůzkou v trase vedení
- Informace poskytnuté správci jiných inženýrských sítí
- Projektová dokumentace stávajícího stavu zařízení v dostupném rozsahu
- Inženýrsko-geologický průzkum
- Geodetické zaměření

2. Základní technické údaje návrhu

2.1. Místo stavby

Kraj: Jihomoravský

Okres: Znojmo

Katastrální území: uvedeno v dokladové části E

2.2. Technické údaje vedení

Délka vedení:	17,8 km
Počet stožárů:	98 stožárů stávající stav, 82 stožárů nový stav (+portál R Hrušovany nad Jevišovkou)
Terénní dostupnost:	dostupné lehkým terénním automobilem
Mýcení dřevin:	případně může být provedeno v ochranném pásmu v minimálním rozsahu nutném pro bezpečné provedení prací a projetí techniky
Přístupové komunikace:	komunikace I., II. a III. třídy, zpevněné polní cesty, nezpevněné cesty
Křižované objekty:	silnice II. a III. třídy, polní cesty, potoky, vedení VN, ploty, plynovody, sady, vinice, sdělovací kabelová vedení, radiové sdělovací trasy, vodovody
Jmenovité napětí VVN:	110 000 V
Frekvence:	50 Hz
Proudová soustava:	střídavá, trojfázová
Počet systémů:	1
Druh oceli stožárů:	S 355J2
Použité značení systémů:	V557 - bez značení
Typ stožárů:	soudek
Fázové lano stávající:	185 AlFe 6, AlFe 185/31
Fázové lano nové:	243-AL1/39-ST1A
Kombinované zemnicí lano pro úsek portál R HJ - 83:	OPGW – 2S 2 / 24 (M167 / R91 – 228); JIANGSU
Zemnicí lano pro úsek p.b.č. 1 – portál R HJ:	42-AL1/25-ST1A
Námrazové oblasti:	ČSN EN 50341-1 ed.2-II

2.3. Vnější vlivy a prostory

Projektová dokumentace řeší výběr a instalaci elektrického zařízení při určeném způsobu provozu tak, aby byly zajištěny základní podmínky bezpečnosti dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a PNE 33 0000-2 ed. 5 na základě působení okolí (prostředí) na elektrické zařízení a naopak, upřesněné v návrhu protokolu o určení vnějších vlivů vypracovaného dle PNE 33 0000-2 ed. 5.

Uvedený návrh protokolu je součástí PD jako příloha v části B. Souhrnná technická zpráva. Přítomnost vnějších vlivů v jednotlivých prostorech předurčuje míru nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo elektrickým či elektromagnetickým polem. Na základě příslušného prostředí v jednotlivých prostorech jsou určena příslušná krytí a provedení jednotlivých elektrických zařízení dle požadavků na bezpečnost (osoby, zvířata, majetek).

2.4. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Před přímým úderem blesku bude vedení VVN chráněno po celé délce jedním kombinovaným zemnicím lanem a poslední úsek před rozvodnou – stožár č. 1 – portál R HJ bude chráněn zemnicím lanem a kombinovaným zemnicím lanem.

2.5. Ochranné pásmo

Pro zabezpečení plynulého provozu a na zajištění bezpečnosti osob a majetku jsou energetická díla chráněna ochrannými pásmy. V nich jsou v rozsahu určeném prováděcími předpisy zakázány, nebo omezené stavby, zařízení, úpravy povrchu a porosty, které by ohrožovaly energetická díla a jejich plynulý provoz.

Rozsah prací nemění parametry stávajícího energetického zařízení. Ochranné pásmo zařízení je stávající a činí 15 m na obě strany od krajního vodiče.

V ochranném pásmu nadzemního vedení je zakázáno:

- zřizovat bez souhlasu vlastníka těchto zařízení stavby či umisťovat konstrukce a jiná podobná zařízení, jakož i uskladňování hořlavé a výbušné látky.
- provádět bez souhlasu jeho vlastníka zemní práce.
- provádět činnosti, které by mohly ohrozit spolehlivost a bezpečnost provozu těchto zařízení nebo ohrozit život, zdraví či majetek osob.
- provádět činnosti, které by znemožňovaly nebo podstatně znesnadňovaly přístup k těmto zařízením.

3. Technické řešení záměru – výměna stožárů V557

Stávající stav

Vedení 110kV V557 Hrušovany nad Jevišovkou – Hodonice je z roku 1971, typ použitých stožárů je „sedlák“. Vedení je na sklonku své životnosti. Prefabrikované patky jsou nezřídka rozpraskané, s odhaleným armováním, šroubení z patek do dříků se uvolňuje. Příhradové dřívky nosných stožárů z půlválcových profilů jsou silně zkorodované. Laminátová břevna jsou zvětřalá, s odlupujícími se vrstvami. Technický i stavební stav rohových a výztužných dvoudřívkových stožárů je též špatný a plné poplatný době výstavby.

Nový stav

Bude provedena demolice stávajících stožárů vedení V557 od stožáru č.1 až po stožár č. 98. Tyto stožáry budou nahrazeny novými příhradovými stožáry 2x110kV typu „soudek“ (osazen bude jen jeden potah v uspořádání „1+2“) – toto uspořádání vodičů je voleno z důvodu, že se neuvažuje ve střednědobém výhledu s dozbrojením 2. potahu a je tímto dosaženo i rovnoměrnějšího zatížení příhradové konstrukce stožárů.

Souvisle s touto akcí výměna vedení V557 souvisí akce výměna navazujícího vedení V558 a odbočky V557/558, která se předpokládá termínově zhotovit před výměnou vedení V557. Stožár č. 99 (nový 83) je odbočný a společný pro vedení V557/558 a jeho výměna je předpokládána v rámci akce Výměny vedení V558.

3.1. Demolice a demontáž stávajícího vedení 110kV typu „sedlák“

V rozsahu stožárů č. 1 až 98 stávajícího vedení V557 bude provedena kompletní demolice a demontáž stávajícího vedení, a to včetně základů, stožárů, fázových vodičů, izolátorů a armatur. Stožár č. 99 bude řešen v rámci akce výměna vedení V558. Demontáž stávajících kotevních stožárů typu portál 1x110kV, bude po rozšroubování (či uříznutí šroubů, případně konstrukce, autogenem či rozbrusem) v jednotlivých stykách, snesením po jednotlivých částech pomocí výsuvného autojeřábu o potřebné nosnosti. Demontáž stávajících nosných stožárů typu „sedlák“, bude po uvolnění stojin od základových patek, položením na terén pomocí mobilního autojeřábu o potřebné nosnosti. Všechny stožáry budou následně rozřezány na vhodné přepravní díly (cca do 4 m délky) a odvezeny k sešrotování, jiné využití není možné. S demontovaným materiálem bude naloženo jako s výnosovým materiálem.

Při demontáži jednotlivých kotevních úseků bude zajištěno zakotvení sousedního kotevního úseku do protitahu. Zakotvení bude provedeno pomocí třech kotev vetknutých do terénu pod úhlem max. 45°, který svírá lano kotvy a rovina terénu. Uchycení lana kotvy na stožáru bude provedeno v místě každé fáze. Při provádění kotev upozorňujeme na nutnost provedení vytyčení inženýrských sítí.

Po odstranění ocelových konstrukcí stožáru bude provedena skrývka zeminy. V okolí betonových základů bude odkopána zemina, tak aby byl kolem jednotlivých betonových základů dostatečný prostor k demoličním pracím.

Betonové základy stávajících stožárů budou zcela odstraněny. Betonové základy sahají do hloubky cca 2 m. Při odstraňování starých betonových základů lze použít ručních pneumatických nebo elektrických přiklepových kladiv. Z těžší techniky lze použít strojního odbourání přiklepovým kladivem, osazeném na rameni traktorového rypadla, nesmí být použito trhavin. Alternativně lze betonový blok navrtat a do otvorů použít hmoty, způsobující rozpínání (např. Cevanit), které svým tlakem rozruší původní betonové bloky. Odstraněný původní beton bude odvezen na řízenou skládku.

Stávající stožáry, které budou demontovány a na jejich stožárová místa **nebudou** postaveny nové stožáry jsou: 3, 5, 7, 10, 12, 17, 19, 21, 23, 26, 28, 30, 32, 49, 50, 51, 79, 94, 96 (podle starého číslování).

Z výše uvedeného budou stožáry č. 49, 51, 93, (podle starého číslování) posunuty na nové stožárové místo. Stávající stožár č. 49 (nový č. 36) bude posunut směrem k stávajícímu stožáru č. 48 (nový č. 35) o cca 3,5 m z důvodu zemního vodovodního potrubí, které by zasahovalo do nového základu. Posun nového stožáru č. 36 bude proveden na stejné parcele č. 8650 v K.Ú. Božice [608882]. Dále dojde k posunu stávajícího stožáru č. 51 (nový č. 37) o cca 60 m směrem k stávajícímu stožáru č. 48 (nový č. 36), posun bude vykonán z důvodu zmenšení rozpětí pro dodržení vzdálenosti s křížovanými objekty (vedení VN, asfaltová silnice a podobně). Dále dojde k posunu stávajícího stožáru č. 93 (nový č. 79) o cca 10 m směrem k stávajícímu stožáru č. 95 (nový č. 80), stožár bude posunut na žádost majitele parcely č. 3781 K.Ú. Hodonice [640395]. Dále dojde k posunu stávajícího stožáru č. 99 (nový č. 83) o 2 m k R Hodonice z důvodu, aby nový základ nezasahoval do stávající asfaltové silnici, posun nového stožáru č. 83 je řešen projekčně v jiném projektu „V558 – výměna vedení“ firmou Elcon Bratislava, a.s.

Blízko základu stávajících stožárů č. 49 (nový č. 37), stožár č. 76 (nový č. 62) se nacházejí podzemní inženýrské sítě, proto před zahájením prací bude nutné tyto sítě vytýčit a ručně odkopat, aby nedošlo k jejich poškození. U stožáru č. 49 se nachází vodovodní potrubí a u stožáru č. 76 se nachází závlaha.

3.1.1. Úprava terénu

Stožárová místa, která po demolici stožárů a základů nebudou využita, budou zaházena zeminou z těchto stožárových míst a zbytek bude dosypán zeminou ze stožárových míst, které zůstávají pro nové stožáry. Vyjma stávajícího stožáru č. 50, který se nachází na soukromém pozemku. V tomto případě se stožárové místo zasype částečně vykopanou zeminou ze stávajícího místa tak, aby vrchní vrstva byla tvořena zahradní směsí o tloušťce cca 40 cm. Podrobněji uvedeno v D2.2 Soupis demontovaného materiálu.

Stožárová místa, která po demolici stožárů a základů budou využita, bude potřebné ihned provést výkop základových jam a tyto jámy dostatečně zabezpečit proti pádu volně pohybujících se lidí po okolí - výkopy při demolicích a výstavbě nových stožárů budou v intravilánu opatřeny mobilním oplocením výšky 1,8 m. Týká se to stožárů 33 – 37. Ostatní výkopy v extravilánu budou zabezpečeny výstražnou páskou.

3.2. Stožárová konstrukce

3.2.1. Všeobecně

Základní charakteristika stožárů:

Držitel certifikátu systému managementu
jakosti společnosti, dle ISO 9001
Držitel certifikátu systému environmentálního
managementu společnosti, dle ISO 14001
Držitel certifikátu systému managementu bezpečnosti
a ochrany zdraví při práci společnosti, dle OHSAS 18001

Senergos, a.s.
Družstevní 452/13a, 664 49 Ostopovice
Tel. +420 538 728 841
Fax. +420 547 353 064
Email senergos@senergos.cz
www.senergos.cz

IČO: 269 15 413
DIČ: CZ269 15 413
Základní kapitál: 12.000.000,- Kč
OR Krajský soud v Brně oddíl B, vložka 5763

- ocelová konstrukce.
- typ konstrukce – prostorová prutová (příhradová).
- rozebiratelná konstrukce – jednotlivé konstrukční prvky se spojují pomocí šroubů.
- ochrana proti korozi je zabezpečena pozinkováním konstrukce.
- stavba stožáru v podpěrném bodě se musí provádět technologií tzv. „štokováním“, konstrukce stožárů není dimenzována ani konstrukčně posouzena na stavbu klopením.
- hlavičky stožáru má tvar „soudek“

Jako nosné a kotevní konstrukce této stavby budou použity stožáry podle „Typizační směrnice stožárů 2x110 kV konfigurace Soudek pro síť 110 kV ČEZ Distribuce a.s. a E.ON Distribuce a.s. dle ČSN EN 50341-1 ed.2 a ČSN EN 50341-2-19 Vodiče 243-AL1/39-ST1A“, vyvinuté organizací EGEM s.r.o.

Nosné a kotevní stožáry použité na vedení V557 jsou navrženy jako jednodříkové prostorové mřížové konstrukce s úzkým dříkem založené na celistvém základu. Převýšení typu je po 3 metrech od základní výšky stožáru +0 až po +12 m. Jsou vyrobené z normalizovaných ocelových válcových profilů, které jsou vzájemně spojeny šrouby. Povrchová ochrana dříků je realizována žárovým zinkováním. Spojovací materiál je rovněž žárově pozinkován. Jako nosné stožáry jsou použity typy s označením U11 a U23 o různých výškách a jako kotevní stožáry jsou použity typy s označením V11, V13 a V15. Pro uchycení bezpečnostní tabulky je na diagonále ve výšce 2 až 2,5 m nad terénem ve všech čtyřech stěnách dříku děrován otvor o průměru 11,5 mm. Každý stožár je ve výšce cca 1 m 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 pásu dvěma šrouby M10 ve vzdálenosti 40 mm svisle nad sebou. Na stejném plechu je též otvor o průměru 25,5 mm pro alternativní připojení zemnicího pásu pomocí uzemňovací svorky.

3.2.2. Hutní a spojovací materiál

Základním materiálem pro výrobu stožárů je konstrukční nelegovaná ocel S 355 J2 s minimální mezí skluzy 355 N/mm² s inspekčním certifikátem 3.1 dle ČSN EN 10204. Jako spojovací materiál je použito konstrukčních šroubů podle DIN 7990 o pevnosti 8.8 v kombinaci s hrubou maticí dle ČSN EN ISO 4032 a konstrukční podložkou dle DIN 7989. Utahování těchto šroubů je třeba provádět ručně tak, aby byly dosaženy hodnoty uvedené v následující tabulce.

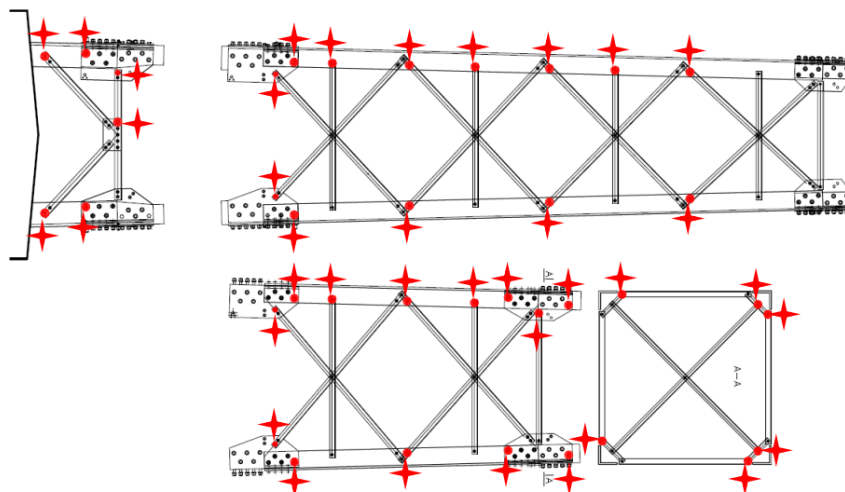
Šroub		Utahovací moment [Nm]
Pevnostní třída	Rozměr závitu	
8.8	M 12	46
	M 16	112
	M 20	218
	M 24	396
	M 27	604
	M 30	792

Hodnoty utahovacích momentů budou ověřovány momentovými klíči. Používání příklepových utahováků není dovoleno. Ke svařování bude používán svařovací drát typu ESAB OK Aritorod 12.50 ISO 14 341-A (EN 440) G3SiL.

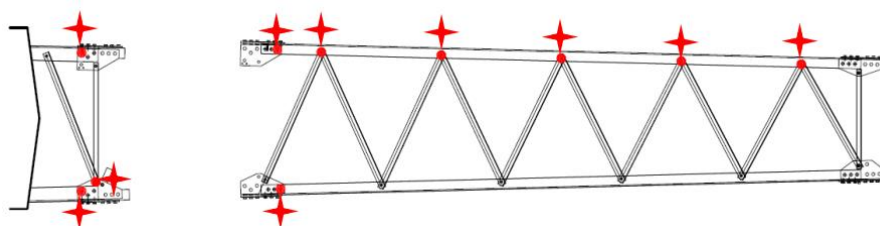
3.2.3. Připojení diagonál a příček

Pro zamezení zcizení ocelových prvků šroubovaných příhradových konstrukcí energetických zařízení se použije speciální zajištění šroubových spojů. Ty jsou konstruovány tak, že využívají speciální bezpečnostní matice, která zabráňuje zpětné demontáži šroubového spoje běžným náradím. Veškeré stojiny, příčky, či jiné spojovací prvky na příhradových konstrukcích budou zajištěny do výšky 6 m nad terénem pomocí speciálních matic.

Použití speciálních šroubových spojů proti rozebrání je zapracováno do výrobní i montážní dokumentace. Dodavatel stavby obdrží z mostárny díly stožárových konstrukcí včetně speciálního spojovacího materiálu.



Obrázek 1: Rozmístění bezpečnostních matic na stěně kotevního stožáru



Obrázek 2: Rozmístění bezpečnostních matic na stěně nosného stožáru

3.2.4. Výroba stožárů

Z výrobního hlediska jsou konstrukce stožárů zaříděny dle ČSN 73 2601 do skupiny B a platí pro ně mezní odchylky rozměrů a tvarů součástí, dílců a šroubovaných celků, dále mezní odchylky sestavovaných a smontovaných nosných, nenosných a doplňkových ocelových konstrukcí a mezní odchylky rozměrů a tvarů stavebních částí, na které ocelové konstrukce navazují.

Stožáry pro vedení VVN jsou vyráběny dle příslušných technických norem, platných pro profily, dodatečně rovnané v hutích. Výroba jednotlivých konstrukčních prvků probíhá na poloautomatických NC strojích typu VERNET a PROFEL, které mají možnost vrtání, děrování a

stříhání kovaného materiálu. Jako základní materiál se pro výrobu použije materiál podle ČSN EN 10027-1: S355 J2.

Pro svařované spoje (pokud budou ve výrobní dokumentaci použité) se použije elektroda EB 125 a svařovací drát po sváření v CO2 G3SiL.

Každý použitý materiál musí mít osvědčení minimálně typu 2.2 podle ČSN EN 10 204.

3.2.5. Značení prvků konstrukce

Všechny ocelové díly, prvky a plechy budou u výrobce označeny kódovou značkou, shodující se s označením části v montážní dokumentaci. Na patkách musí být značky v úrovni nad betonem základu. Před realizací obdrží dodavatel stavby montážní výkresy, které popisují systém značení prvků a jejich vzájemné spojení.

3.2.6. Výstup na stožár

Nosný stožár je vybaven ve spodní rozkročené části dříku stupadly. Ty jsou umístěny na dvou protilehlých rohových úhelnících od výšky 2,5 m nad terénem. V prizmatické části dříku jsou stožáry vybaveny samostatnou stupadlovou konstrukcí, umístěnou v ose jedné ze dvou čelních stěn, na který se pod hlavou přechází ze stupadlov stojiny. Samostatná stupadlová konstrukce končí ve vrcholu. Ze stupadlové konstrukce lze bezpečně vystoupat na kteroukoliv konzolu.

Kotevní stožár je vybaven samostatnou stupadlovou konstrukcí, umístěnou v ose jedné ze dvou čelních stěn. Stupadlová konstrukce začíná ve výšce 2,5 m nad terénem a končí:

- u rohových a výztužných stožárů ve vrcholu
- u odbočných stožárů pod spodním pasem spodní odbočné konzoly

Ze stupadlové konstrukce lze bezpečně vystoupat na kteroukoliv konzolu. Výstup může být pro každou stavbu speciálně řešen dle požadavků v projektové specifikaci.

3.2.7. Uzemnění

Na všech stykových platích prvních styčníků, 1 m nad zemí, budou pro možnost připojení uzemnění vyvrtané pomocné otvory. V každé platli budou vždy dva otvory o průměru 11,5 mm pro možnost připevnění pásky dvěma šrouby M10x40 ve vzdálenosti 40 mm svisle nad sebou. Na stejné příloze bude také otvor o průměru 25,5 mm pro alternativní připojení zemnicí pásky pomocí uzemňovací svorky.

3.2.8. Montáž bezpečnostních tabulek

Na nových stožárech budou umístěny bezpečnostní tabulky s označením linky (ilustrační obr. níže vlevo) a bezpečnostní tabulky pro „zákaz výstupu na stožár“ (ilustrační obr. níže vpravo). Tyto budou namontovány na stožár tak, aby byly splněny podmínky dle TNS 11 3610.00. Diagonály stožárů budou ve výšce 1,8 – 2,5 m nad terénem uprostřed své délky vybaveny otvory o průměru 11,5 mm pro montáž bezpečnostních tabulek. Ty se ke konstrukci stožáru přišroubují pomocí šroubu M10. Tabulky s číslováním stožárů se montují ve stěnách rovnoběžných s osou konzol.



3.2.9. Povrchová ochrana

Ochrana nových stožárů proti atmosférické korozi je zabezpečena žárovým zinkováním povrchu, veškeré ocelové konstrukce včetně základových dílů, spojovacího materiálu, stupaček a žebříků budou opatřeny antikorozií úpravou.

Návrh minimální tloušťky zinkového povlaku musí vycházet ze stupně agresivity atmosféry prostředí umístění stožárů. Korozií agresivita se stanoví postupem dle ČSN ISO12944-2 (Klasifikace vnějšího prostředí). Minimální tloušťka pozinkování ocelových konstrukcí stožárů bude min 80 µm (ne však více než 200 µm). Návrh technologického postupu a realizace protikorozií ochrany konstrukce stožárů vychází z požadované životnosti konstrukce 50 roků.

Technické požadavky na zinkový povlak s ohledem na technologické možnosti žárového ponorného pozinkování uvádí ČSN EN ISO1461. Pozinkování každého konstrukčního prvku stožáru musí být poslední výrobní operací u výrobce ocelové konstrukce, která se na tomto prvku vykoná.

Zinkový povlak musí být rovnoměrný, souvislý a přilnavý k podkladovému kovu. Od výrobce nelze převzít pokovený materiál vykazující trhliny, puchýře, zbytky zinkových strusek a tavidel, ostré zinkové výstupky, kapky, nánosy a zesílení povlaku, otlaky od kleští apod. Zvláštní důraz je třeba brát na pokovení otvorů jednotlivých prvků a spojovacího materiálu. Pokovení musí být provedeno rovnoměrně a nesmí bránit lehké smontovatelnosti konstrukce.

Manipulace s pozinkovanými prvky (balení, nakládání, a skládání, doprava montáž stožáru), stavba stožárů (úvazky lan) i další montážní práce se musí provádět se zvýšenou opatrností tak, aby nedošlo k poškození zinkové vrstvy.

3.2.10. Statický výpočet typových ocelových konstrukcí stožárů

Stožáry byly vybrány ze staticky ověřených konstrukcí stožárů uvedených v technické normě společnosti EON (TNS 11 3610.00).

3.2.11. Doprava stožárů

Prvky šroubovaného ocelového stožáru z pozinkovaných válcových profilů jsou výrobcem balené do palet. Vazba palet má zaručovat její neporušenost při běžném normálním zacházení. Maximální 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 stožáru (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 auty anebo vagónovými zásilkami na místo stavby. Z vagónů se palety vyloží pomocí jeřábu přímo na dopravní prostředek a přepraví se na centrální skládku stavby.

3.2.12. Montáž a stavba stožárů

Stavba stožáru bude provedena na staveništi po jednotlivých dílech, které se pomocí jeřábu zdvihají a montují na zhotovené základy. Stavba stožáru se provede technologií „štokování“ pomocí montážní jehly. Podrobný popis postupu s potřebnými pomůckami je obsažen v technologickém postupu dodavatele pro tuto činnost. Po postavení stožárů je potřebné dotáhnout všechny šrouby momentovým klíčem na předepsaný krouticí moment dle tabulky uvedené v kapitole 3.2.2 této TZ.

Stožár se smí stavět nejdříve po uplynutí 14 dnů po skončení betonážních prací na hlavě základu, pokud při technologickém postupu stavby nevzniknou síly, které by základ mohly poškodit. Vodiče nebo rozvinovací lana je možné táhnout nejdříve 28 dnů po skončení betonážních prací na hlavě základu. Práce mohou být realizovány až po záhozu základu. Před realizací obdrží dodavatel stavby montážní výkresy, které popisují systém značení prvků a jejich vzájemné spojení. Při montáži a stavbě stožárových konstrukcí je třeba postupovat v souladu s montážními postupy zpracovanými technologem, jako vázací prostředky (smyčky) smí zhotovitel použít textilní úvazky z umělých vláken. Použije-li zhotovitel ocelové vázací prostředky, musí být tyto potaženy ochranným povlakem z umělé hmoty, z pevné tkaniny nebo z kůže. Vertikální osa stožáru od patky až k vrcholu musí tvořit přímku, rohové úhelníky, příčky a konzoly nesmějí být zkroucené. Montují-li se díly stožárů na zemi, musí zhotovitel zabránit poškození a znečištění ochranné vrstvy zinku. Způsob montáže musí vyloučit nebezpečí vzniku přídavného namáhání v jednotlivých dílech. Kladky pro zdvihání břemen smějí být uchyceny v takových bodech stožárové konstrukce, které mají dostatečnou nosnost. Horizontální pruty, namáhané na ohyb, smějí být zatíženy pouze 1,5 kN. Zatížené profily v místě uchycení je třeba chránit vhodnými prostředky před místní deformací. Plochy dílů spojené šroubovými spoji na sebe musejí těsně doléhat. Šrouby, matky a podložky musejí svými rozměry odpovídat ve spojích dílenským výkresům. Závit šroubu nesmí zasahovat do nosného průřezu spoje. Přesah šroubu přes matku musí být minimálně 1 závit. Šrouby musejí být umístěny tak, aby matky byly vždy na vnějších či spodních stěnách stožárové konstrukce, pokud nebude v dílenské dokumentaci výrobce předepsáno jinak. Montážní trny se smějí použít výhradně k zabezpečení souhlasnosti otvorů, ne však k nápravě nepřesně provedených otvorů. Montáž stožáru proběhne na staveništi po jednotlivých dílech, které se pomocí jeřábu zdvihnou, osadí a smontují na zhotovené základy.

3.2.13. Montáž vodičů

Montáž vodičů se provede dle zavedené technologie dodavatele vedení. Technologický postup musí respektovat ty podmínky montáže, které byly uvažovány při statickém posouzení stožárů a dle montážních tabulek, které jsou v části D1.5. Při tažení lan budou kotevní stožáry vhodně zakotveny do protitahu. Vzhledem k souvisejícímu projektu V558, kde může dojít k tomu, že nebude ihned zrealizováno rozpětí fázových lan 82-83, tzn. že kotevní stožár č. 82 bude odpojen od fázových lan směrem ke stožáru č. 83, musí být stožár č. 82 po celou dobu vhodně zakotven do protitahu.

K montáži bude použito tažné zařízení s automatickým omezením tažné síly. Dřívky a konzoly dočasných koncových podpěrných bodů se při instalaci zakotví pomocí kotevních lan. Tyto lana budou předepnuta.

Natažení vodičů na stožáry proběhne v následujícím sledu:

1. Kombinované zemnicí lano
2. Střední pravá fáze
3. Střední levá fáze
4. Dolní levá fáze

3.3. Typy stožárů

3.3.1. Nosný stožár U11

V projektu jsou použity nosné stožáry typu U11 o různých délkách s jedním držákem zemnicího lana. U nosného stožáru typu U11 je vertikální vzdálenost mezi fázemi 3,8 m mezi horní a střední konzolou a 3,8 m mezi střední a dolní konzolou. Vyložení horních konzol a spodních konzol od osy stožáru je 2,7 m. Vyložení středních konzol je 3,5 m. Výška držáku zemnicího lana je 4 m nad horní konzolou.

3.3.2. Nosný stožár U23

V projektu jsou použity nosné stožáry typu U23 o různých délkách s jedním držákem zemnicího lana. U nosného stožáru typu U23 je vertikální vzdálenost mezi fázemi 4,2 m mezi horní a střední konzolou a 4,2 m mezi střední a dolní konzolou. Vyložení horních konzol a spodních konzol od osy stožáru je 2,7 m. Vyložení středních konzol je 3,5 m. Výška držáku zemnicího lana je 4 m nad horní konzolou.

3.3.3. Kotevní stožár V11

V projektu jsou použity kotevní stožáry typu V11 o různých délkách s jedním držákem zemnicího lana. U kotevního stožáru typu V11 je vertikální vzdálenost mezi fázemi 3,8 m mezi horní a střední konzolou a 3,8 m mezi střední a dolní konzolou. Vyložení spodních konzol od osy stožáru je 2,7 m a vyložení horních konzol od osy stožáru je 2,6 m. Vyložení středních konzol je 3,5 m. Výška držáku zemnicího lana je 4,55 m nad horní konzolou. Stožár V11 se používá s lomem trasy 180° – 160°.

3.3.4. Kotevní stožár V13

V projektu jsou použity kotevní stožáry typu V13 o různých délkách s jedním držákem zemnicího lana. U kotevního stožáru typu V13 je vertikální vzdálenost mezi fázemi 3,8 m mezi horní a střední konzolou a 3,8 m mezi střední a dolní konzolou. Vyložení spodních konzol od osy stožáru je 2,8 m a vyložení horních konzol od osy stožáru je 2,6 m. Vyložení středních konzol je 3,75 m. Výška držáku zemnicího lana je 4,55 m nad horní konzolou. Stožár V13 se používá s lomem trasy 180° – 140°.

3.3.5. Kotevní stožár V15

V projektu je použitý jeden kotevní stožár V15+6 s jedním držákem zemnicího lana. U kotevního stožáru typu V15 je vertikální vzdálenost mezi fázemi 3,8 m mezi horní a střední konzolou a 3,8 m mezi střední a dolní konzolou. Vyložení spodních konzol od osy stožáru je 2,8 m a 3,1 m a vyložení horních konzol od osy stožáru je 2,6 m a 2,9 m. Vyložení středních konzol je 3,85 m a 4,15 m. Výška držáku zemnicího lana je 5,05 m nad horní konzolou. Stožár V15 se používá s lomem trasy 180° – 120°.

Seznam použitých stožárů je uveden v D2.3 *Soupis stožárů a základů*.

3.3.6. Atypické základové díly

U stožárů č. 15, 24, 40, 41, 43, 47, 49, 55, 59 jsou z důvodu krytí konstrukce základu a ohledem na průběh okolního terénu navrženy atypické základové díly. Atypické základové díly vychází z technické normy společnosti EON (TNS 3610.00) a jsou prodlouženy o délku 0,5 m.

3.3.7. Funkce stožárů

Nosný (N)

Podpěrný bod použitý v přímé trase vybavený nosnými izolátory.

Výztužný rohový (VR)

Podpěrný bod použitý v lomovém bodu trasy vybavený kotevními izolátorovými závěsy sloužící jako pevný bod pro zachycení uvolněných vodičů zatížených sníženou námrazou v jednom směru od podpěrného bodu. (*Značení provedeno dle PNE 33 3300 – První vydání – Tabulka 4.10 – Rozlišení a označení podpěrných bodů podle účelu.*)

Koncový rohový (KoR)

Podpěrný koncový bod použitý v místě před rozvodnou vybavený kotevními izolátorovými závěsy. V případě, kdy lze předpokládat omrznutí vodičů a jednostranné namáhání stožáru, je nutné konstrukci vhodně zakotvit do protitahu.

3.4. Základy

3.4.1. Obecně

Typové stožáry jsou založeny na blokovém základu z betonu C20/25 a C25/30. Tyto základy jsou namáhány svislou tlakovou silou, vodorovnou příčnou silou, momentem působícím ve svislé rovině a momentem působícím ve vodorovné rovině (u mimořádných kombinací zatížení stožárů).

3.4.2. Dimenzování

Základy jsou navrženy a dimenzovány tak, aby při zatížení stožárů podle ČSN EN 50341, v daných základových poměrech nebyla překročena únosnost základové spáry a současně nebyla ohrožena stabilita základu. Dimenzování základů bylo provedeno podle podmínek zjištěných geologickým průzkumem v jednotlivých stožárových místech. Konstrukce a realizace základů musí odpovídat ČSN EN 206 Beton a ČSN EN 13670-1 „Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení“.

3.4.3. Průzkumné práce

Pro účel návrhu založení stožárů byl v místech stavby proveden inženýrsko-geologický průzkum, v rámci něhož byla provedena terénní sondáž.

Z regionálně technického hlediska leží zájmové území na rozhraní Západních Karpat v nadložní části a Českého masivu v podloží. Nejsvrchovanější prartie geologického podloží jsou tvořeny pokryvnými útvary Českého masivu, kvartérem, který je reprezentován (od nejmladších) holocenními antropogenními navážkami náspu železniční tratě, deluviofluviálními sedimenty charakteru písčitých hlín či ronovými hlínami, fluviálními štěrky a písky hnědošedé barvy v údolích pravidelných i občasných vodních toků. Hluběji jsou to pleistocenní spraše až sprašové hlíny okrové barvy ležící nad monotónními písky, prachy a štěrky. Z databáze ČGS vyplývá, že mocnosti kvartéru se v zájmové oblasti pohybují nejčastěji v rozmezí 6 až 15 m.

V drobných povrchových výskytech jsou Západní Karpaty zastoupeny miocenními sedimenty karpatské předhlubně – vrstevnatými vápnitými prachy a prachovitými jíly (šlíry) s polohami vápnitých písků a štěrků. Dle geologické mapy je mocnost kvartéru občasně menší než 1 m a v mapě jsou zobrazeny neogenní (třetihorní) jíly a písky. Ulehle písky (staré 10-15 milionů roků) tvoří jádro teras. Tyto jíly nebyly přímo zastíženy vrty nebo kopanými sondami realizovanými v rámci zpracovanému průzkumu.

Horniny českého masivu tvoří v zájmové oblasti podloží karpatské předhlubně. Nejbližším povrchovým výskytem hornin českého masivu jsou amfibolity a ruly proterozoického stáří Krhovického krystalinika vystupující v obci Krhovice a těleso proterozoického blastomylonitu až ortoruly vystupující 1 km severovýchodně od obce Krhovice. Tyto horniny nebyly v rámci průzkumu zastiženy.

3.4.4. Zemní práce

Dodavatel stavebních prací bude při provádění prací respektovat a plně odpovídat za dodržování platných předpisů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví viz dodržování nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Před hloubením stavebních výkopů je třeba pečlivě skrýt svrchní kulturní vrstvu půdy z plochy ohraničené vnějšími obrysy základů. Skrytá kulturní vrstva se musí uskladnit stranou výkopu, aby nebyla zasypana dalším vyhloubením materiálem.

Celá stavba se nachází v geologických poměrech, u kterých lze předpokládat sesouvání stěn výkopů. Proto je zapotřebí dbát zvýšené opatrnosti při hloubení výkopů a pohybu v něm. V místech, kde se nachází hladina podzemní vody nad základovou spárou je výkop uvažován jako svahovaný. Zvolení přesné technologie je v kompetenci realizační firmy.

Vytěžená zemina musí být odpovídajícím způsobem zajištěna proti sesutí do výkopu. Stavební jáma musí být dotěžena v požadovaných rozměrech, zvláštní důraz se klade na dotěžení rohů, a musí být chráněna před vysycháním a mechanickým rozrušením zeminy na stěnách jámy. Hloubení základové jámy trhavinou není dovoleno.

3.4.5. Beton

Pro základy podpěrných bodů se použije beton třídy C20/25 a C25/30. Dle ČSN EN 206 se základové konstrukce nachází ve dvou stupních vlivu prostředí. Stupeň XC2 náleží obecně pro základové konstrukce a stupeň vlivu prostředí AX1 spadá do kategorie betonu vystaveného rostlé zemině a podzemní vodě. Přehled použití různých druhů betonů viz *D2.3 Soupis stožárů a základů*. Beton musí být vyroben z kvalitního cementu, čistého šterkopísku s vhodným zastoupením jednotlivých frakcí a z kvalitní záměsové vody. Betony dodává výrobce s certifikátem systému řízení výroby pro beton. Při výrobě, dopravě a kontrole jakosti betonové směsi se bude postupovat dle ČSN EN 206.

U nových betonových základů bude horní stupeň základu včetně vyspádovaného zhlaví (tj. část základu, která bude betonována do bednění) provedena z betonu s krystalickou přísadou Xypex Admix C1000 NF. Jedná se o přísadu, která se přidává už při výrobě betonu v betonárce pro dosažení účinné vodonepropustnosti ztvrdlého betonu a současně ovlivňuje zpracovatelnost čerstvého betonu a jeho pevnost po zatvrdnutí. Příklad vytváří ve struktuře betonu těsnící krystaly, které u základů stožárů podstatně zvyšují kvalitu betonu a tím i jeho životnost. Doporučená dávka je 0,8% hmotnosti cementu. Celkem bude přísada Xypex Admix C 1000 NF použita pro výrobu 353 m³ betonu.

Zásadně platí pro dopravu betonové směsi ustanovení normy ČSN EN 13670. Zejména je nutno dodržet následující podmínky:

- Betonová směs se musí dopravovat tak, aby se nerozmísila ani jinak nezneškodnila, např. ztrátou některé složky, účinky povětrnosti anebo znečištěním. Pokud nelze rozmísení směsi při její dopravě zabránit, musí být před uložením znovu přemíslena.
- Pro stanovení doby dopravy betonové směsi platí ustanovení normy. Za normálních podmínek při průměrné denní teplotě nejvýše +20°C a nejméně +5°C smí být doba přepravy maximálně 1 hodina od výroby betonové směsi za předpokladu, že směs bude

do 15 minut zpracována. Při vysokých nebo nízkých venkovních teplotách musí být doba přepravy zkrácena.

Zpracování betonové směsi a postup při betonování se řídí ustanovení normy ČSN EN 13670. Zhotovitel musí dodržet minimálně následující zásady:

- Dojde-li k zaplavení základové jámy vodou, musí být všechna voda před zahájením betonážních prací odčerpána. Ze dna se musí odstranit bláto a dno se musí zpevnit vhodným materiálem (šterkový polštář).
- Patka se musí před betonáží očistit. Pracovní spára může být pouze kapilárně nasycena, nesmí na ní stát voda. Bednění se musí zbavit zbytků betonu a nečistot.
- Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání bez dodatečného přidání vody
- Při průměrné denní teplotě od +5°C do +20°C nesmí nejnižší teplota klesnout pod 0°C a nejvyšší teplota překročit +30°C.
- Ukládání betonové směsi za nízkých a záporných teplot se řídí podle ČSN EN 13670 – při betonáži lze použít přísad ke snížení bodu mrznutí betonové směsi.
- Vyprazdňování směsi z dopravních prostředků musí být přímo do místa uložení pomocí skluzu, žlabu nebo roury. Volné spouštění nebo házení směsi do hloubky větší než 1,5 m je zakázáno.
- Ke zhutňování se použije ponorných vibrátorů. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a co možná vodorovných vrstvách o síle, která nesmí převyšovat 1,25 násobek délky pracovní části (hlavice) ponorného vibrátoru, tj. 40 cm. Při zhutňování musí vibrátor proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100 mm. Vpichy nesmí být umístěny vícekrát do stejného místa a vzdálenost sousedních ponorů nesmí převyšovat 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru.
- Při zhutňování nesmí docházet ke styku vibrátoru s bedněním a konstrukcí patky. V místech, kde nelze vibrátor použít, lze betonovou směs zhutňovat intenzivním propichováním při současném poklepávání na bednění. Je zakázáno ukládat další vrstvy na předchozí nezhutněnou vrstvu.
- Ukládání směsi musí být plynulé, bez přerušení, pokud není v projektové dokumentaci stanovena pracovní spára, jako tomu může být mezi tělesem základu a hlavou základu.
- Betonáž druhého bloku může být provedena až se nespojené částice ztvrdlého betonu a nečistoty mechanicky odstraní. Poté se spára omyje vodou a beton řádně provlhčí.
- Všechny prvky patky musejí být kryté dostatečnou vrstvou betonu.

3.4.6. Betonáž

Zásadně se řídí ustanovením ČSN P ENV 13670-1 „Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení“. Po otevření je třeba zabezpečit stavební jámu tak, aby během betonování podkladních betonů a osazení základových dílů nemohlo dojít k promočení sprašových hlín deštěm a tím k dalšímu znehodnocení vlastností základové půdy. Po dotěžení a ručním začištění stavební jámy bude proveden podkladní beton o tloušťce 10 cm z betonu C8/10.

Na podkladní beton se osadí základový díl. Do rostlého terénu se vybetonuje první základový stupeň o výšce 1,2 m u nosných stožárů typu U a 1,45 m u kotevních stožárů typu V. Následuje betonáž druhého stupně patky obdobným postupem do předem připraveného bednění. Poslední stupeň patky se betonuje do výšky min. 40 cm nad terén a je ukončen ve tvaru jehlanu výšky 150 mm.

Bude použito bednění a separační nátěr pro odbednění BISOL. V základu budou vyhotoveny u každého nárožníku drážky pro uzemnění 15x40 mm.

Záznamy o betonáži se uvádějí ve stavebním deníku. Zaznamenává se:

- číslo stožáru,

- zahájení a ukončení betonáže základu,
- povětrnostní poměry, teplota vzduchu,
- druh, pevnostní třída přísady do betonu, údaje o zhotoviteli betonové směsi,
- údaje o vzorcích pro kontrolní zkoušky a výsledky těchto zkoušek,
- kontrola jakosti povrchu hlavy základu.

Dodací listy na dodávku betonové směsi jsou závazným dokladem o jakosti a množství dodané směsi. Dodavatel stavby musí být schopen při požádání technického dozoru investora nebo při výkonu autorského dozoru předložit všechny dodací listy na dodávku betonové směsi včetně dokladů o odběrech speciálních přísad do betonu, které byly předepsány projektantem.

Realizační práce základových patek musejí být kontrolovány zástupcem projektanta nebo investora. Důraz je kladen zejména na hloubky a umístění patek a armovací výztuž. Před betonáží bude provedena zkouška konzistence betonu S4 – sedání kužele podle Abramse. Z betonu budou odebrány celkově 4 tělesa pro zkoušku betonu v prostém tlaku a 4 tělesa pro zkoušku betonu v tahu za ohybu.

3.4.1. Typ základů

Typové stožáry jsou založeny na celistvých (blokových) základech z prostého betonu. Tyto základy jsou namáhány svislou tlakovou silou, vodorovnou příčnou silou, momentem působícím ve svislé rovině a momentem působícím ve vodorovné rovině (u mimořádných kombinací zatížení stožárů).

Celistvé základy mají hranolový tvar. Horní částí hranolu závisí na rozměrech základového dílu ocelové konstrukce stožáru. Spodní část základu je obvykle rozšířena ve tvaru jednostupňového nebo dvojstupňového hranolu, který roznáší účinky zatížení do základové spáry.

Hloubka základové spáry je 2,05 m u nosných stožárů a 3,0 m u kotevních stožárů. Výška horní hrany ocelové konstrukce dílu do betonu nad úroveň terénu v ose stožáru je 1 m u nosných a 1,25 m u kotevních stožárů.

3.4.2. Armování

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.

Výztuž je navržena z žebříkových prutů Ø10 o třídě oceli 10 505 (R). Takovou výztuž je nutno použít vždy při přerušení betonáže (z jakéhokoliv důvodu) a vzniku pracovní spáry. Výztuž se uloží po obvodu základu ve stejné vzájemné výšce se stejnou roztečí.

Obvodová armatura se zhotoví z KARI sítě 100x100x5 mm upravené do potřebného tvaru (tvar otevřeného koše dnem vzhůru) a naváže se vázacím drátem na svislou výztuž.

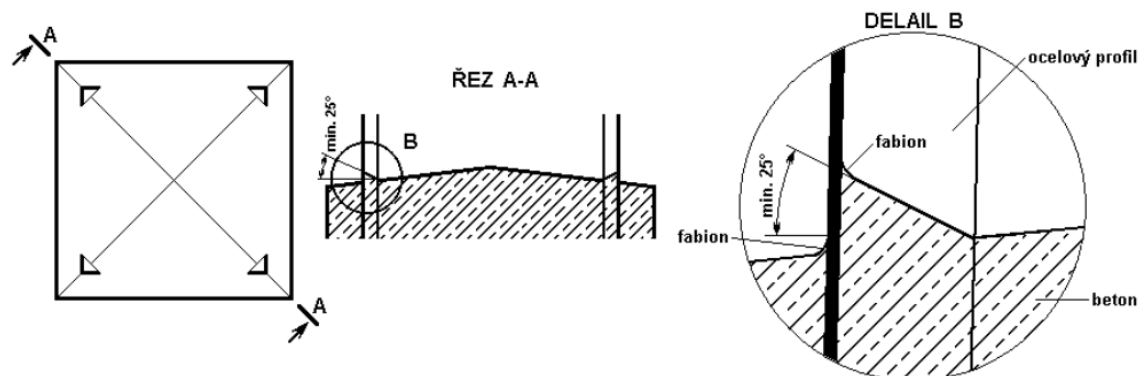
Krytí ocelových armatur bude 100 mm.

Pracovní spára musí být před další betonáží vyčištěna a zbavena cementového mléka, nečistot a stojící vody.

3.4.3. Provedení betonových hlav základů

Hlava základu hranolového tvaru musí být vyvedena nad úroveň terénu minimálně 40 cm a nesmí se rozšiřovat do hloubky 50 cm pod terén.

Vrchní plochu je nutné provést jako plochý jehlan o výšce min. 150 mm nad horní hranou základu, aby byl zajištěn odtok vody ze základu. Povrch hlavy základu se uhladí hladítkem. Uvnitř rohových úhelníků se spád betonu upraví tak, aby se v nich nedržela voda. Po obvodu místa vetknutí rohových úhelníků do betonového základu se provede zaoblení betonu o poloměru cca 1,5 cm – tzv. „fabionek“.



V hranolovité části základu nesmí být pracovní spára.

Po skončení betonáže se musí hlava základu ošetřit. Proti působení dešťové vody a proti odpařování vody při tuhnutí a tvrdnutí betonu je třeba hlavu přikrýt fólií na dobu 7 dnů. Při teplotách nízkých a záporných, tj. při průměrných teplotách nižších než 5°C je nutné překrytí fólií s tepelnou izolací tak, aby teplota povrchu betonu neklesla pod 5°C po dobu nejméně 72 hodin. Bednění lze odstranit nejdříve po 3 dnech po ukončení betonáže.

3.4.4. Speciální osazení dílu do betonu

U kotevních stožárů je třeba provést speciální úpravu osazení dílu do betonu, která spočívá v převýšení tlačené stěny tohoto dílu. Převýšení tlačené stěny o hodnotu „2x“ se provede pomocí ocelových plechů. Poloha plechů viz výkres v D2.7.9 *Základy - Podložení základového dílu do protitahu*.

Stožár		Plech [mm] - nárožník číslo				Výpočet převýšení			
Číslo	Typ	1	2	3	4	H	C	De	2x
6	V13+6	14	14			34750	2352	186	12,6
9	V11+0			10	10	28850	2057	143	10,2
20	V15+6			12	12	35250	2352	186	12,4
33	V13+0	10	10			28850	2057	143	10,2
45	V13+0			10	10	28850	2057	143	10,2
69	V13+0			10	10	28850	2057	143	10,2
82	V11+0	10	10			28850	2057	143	10,2

3.4.5. Povrchová úprava základu, zához a odvoz zeminy

Jakost povrchu hlav se musí kontrolovat po odbednění. Zhotovitel musí informovat objednatele o zjištěných vadách a po jeho odsouhlasení způsobu opravy je musí odstranit do 5 dnů. Části konstrukce nezaplněné betonem a šterková místa se vysekají až na hustý beton, pečlivě očistí a důkladně se provlhčí vodou. Tato místa se musí pečlivě zaplnit speciálními sanačními hmotami. Zához základu se provede zahrnutím strojem nebo ručně zeminou z výkopu. Zemina se po vrstvách hutní a v zemině nesmějí zůstat dutiny. Přebytkovou zeminu zhotovitel odveze na řízenou skládku. Při pracích

nesmí dojít k promísení vykopané zeminy s orníci. Ornice musí být použita na vrchní vrstvu tloušťky cca 50 cm. Přebytečnou ornici zhotovitel po domluvě s majiteli pozemků rozprostře v okolí stožáru anebo ji odveze na řízenou skládku.

3.4.6. Patky stožárů

Blokové založení

Konstrukce jsou samonosné a osazují se na 10 cm vysoký podkladní beton na dně výkopu v hloubce 1,95 m u nosných stožárů a 2,9 m u stožárů kotevních. U podpěrných bodů č. 15, 24, 40, 41, 43, 47, 49, 55 a 59 se hloubka výkopu zvyšuje o 0,5 m z důvodu atypického základového dílu. Součástí dodávky každé patky je montážní rám. Pro zajištění správného příčného rozměru dřívku je třeba jej po dobu betonáže namontovat v horní hraně patky. Po zatuhnutí betonové směsi je možné jeho opakované použití u dalších stožárů stejného typu. Hmotnosti jedlových typů montážních rámců jsou obsaženy v kalkulaci celkové hmotnosti stožárů.

Založení pomocí štětovnic

U podpěrného bodu č.24 jsou použity štětovnic typu Larsen IIIIn z důvodu blízkého potoka a nestability stěn výkopu. Ze štětovnic o celkové délce 6 m se zhotoví stěny po celém obvodu dolního stupně patky a zabírají se na celou svou délku min. 3,45 m pod dno uvažované základové spáry. Po zhotovení základu a následném zhutnění zásypové zeminy se štětovnice vytáhnou k opětovnému použití.

4. Technické řešení záměru – uzemnění, dotyková napětí, ovlivnění sítí

4.1. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Způsob ochrany před nebezpečným dotykem živých částí a bude i nadále řešena polohou. Ochrana při poruše je navržena ochranou automatickým odpojením od zdroje, ochrana zemněním s rychlým vypnutím v sítích, ve kterých je střed (uzel) přímo uzemněn. Ochrana v sítích TT 3 AC 110 kV 50 Hz / TT. Doplnkovou ochranou je pak pospojování.

Způsob hodnocení krokových a dotykových napětí vychází zejména z ČSN EN 50341-1 ed.2, a k němu náležícími NNA a PNE 33 3300 1. vydání. V současné době je vedení provozováno s vypínacím časem $t_k = 500$ ms. Při podrobnější analýze dotykových napětí bylo zjištěno, že u některých nových stožárových míst by takto vysoký čas vypínání poruchy vedl k nereálným nárokům na uzemnění stožárů. Na dílčím jednání s investorem bylo dohodnuto, že dojde ke snížení vypínacího času ochrany z 500 ms na 100 ms. Tato vyvolaná investice bude řešena v dostatečném předstihu před uvedením vyměněného vedení V557 do provozu investorem v rámci samostatné investiční akce (úprava chránění tedy není součástí této PD).

4.2. Místa často navštěvovaná lidmi

Na základě článku 6.4.3.3 v PNE 33 3300 byla určena místa „často navštěvovaná lidmi“ z pohledu kontroly provozování vedení na dovolená dotyková napětí.

Těmito stožáry jsou podpěrné body číslo:

- 20. Jedná se o místní komunikaci, která slouží jako příjezdová cesta ke statku Karlov, 671 68 Šanov. Při kontrole na dotyková napětí bylo uvažováno s přídatným odporem bot a rezistencí mezi podrážkou a zemí (určena měřením).

- 33-37. Jedná se o stožáry v blízkosti intravilánu. Při kontrole na dotyková napětí bylo uvažováno s přídatným odporem bot a rezistencí mezi podrážkou a zemí (určena měřením).
- 45-48. S investorem bylo dohodnuto, že i tyto stožáry budou posouzeny na dovolená dotyková napětí. Při kontrole na dotyková napětí nebylo uvažováno žádnými přídatnými odpory, protože se předpokládá, že mohou být v okolí těchto stožárů osoby bosy.

4.3. Výpočet dotykových napětí

Investor jako podklad pro výpočty poskytl hodnoty příspěvků nulových složek jednofázových zkratových proudů a byl dohodnut čas vypínání ochrany 100 ms. V rámci výpočtů bylo k základnímu času vypnutí ochrany připočteno dalších 50 ms jako čas vybavení vypínače VVN.

Výpočty byly aplikovány na stožáry, které jsou často navštěvované lidmi. Výsledkem výpočtu jsou dovolená hodnota dotykového napětí a požadovaný odpor stožáru. Obě hodnoty jsou uvedeny v soupisu uzemnění. Na všech výše uvedených stožárech bude v rámci stavby zřízen obvodový zemnič pro vyrovnání potenciálu (ekvipotenciální práh).

Provozovatel vedení by měl po celou dobu životnosti vedení pravidelně zjišťovat hodnotu odporu stožáru a v případě poškození uzemnění, nebo snížení odporu pod stanovenou hranici zajistit opravu/doplnění uzemnění. V případě, že dojde v budoucnu ke zvýšení zkratových poměrů na vedení, je nutné provést nové posouzení krokových a dotykových napětí a řídit se novými závěry z posudku.

PNE 33 0000-1 6. vydání doporučuje: Pokud byla provedena opatření ke snížení dotykových napětí, s odkazem na PNE 33 3300, kde nápravným opatřením jsou i ekvipotenciální kruhy pro řízení potenciálu, je vhodné, aby bylo provedeno kontrolní měření na skutečná dotyková napětí. Toto měření lze provést např. měřicími přístroji typu GEP 10 a SV11, kdy je do vypnutého vedení injektován proud z mobilního zdroje, a na vybraných místech jsou měřena skutečná dotyková napětí v poměrných hodnotách. Toto měření bude provedeno na stožárech 20, 33-37, 45-48 a na neživých částech v blízkosti podpěrných bodů (ploty, vinice, atp.).

4.4. Uzemnění - návrh

Dle ČSN EN 50341-2-19: Celokovové podpěrné body s betonovým základem v běžné trase v lokalitách s rezistivitou půdy do 150 Ωm (do 100 Ωm u podpěrných bodů do vzdálenosti 800 m před rozvodnou) se považují za spolehlivě uzemněné svými patkami a strojené zemniče se nezřizují. Počet úderů blesku na km^2/rok byl vypočten na 2,8. Odpory uzemnění jednotlivých podpěrných bodů (s odpojeným zemnicím lanem) nemají překročit za příznivých půdních podmínek následující hodnoty:

- 15 Ω u podpěrných bodů v běžné trase;
- 10 Ω u podpěrných bodů do vzdálenosti 800 m před rozvodnou.

V několika případech, kde rezistivita půdy byla vysoká, došlo ke zvýšení limitní hodnoty odporu z 15 Ω na 20 Ω , popř. 30 Ω a 50 Ω .

Současně vyjma výše uvedených stropů odporů uzemnění nesmí uzemnění ve vybraných oblastech, kde jsou místa s pravděpodobným výskytem osob, klesnout pod spočítanou mez. To se týká stožárů č. 20 (33), 33 (46) až 37 (51), 45 (59) až 48 (62). Hodnoty, pod které nesmí hodnota zemního odporu klesnout je uvedena v D2.5 – Návrh uzemnění.

4.5. Uzemnění – měření

Dle TNS 00 4910.06: u nových budovaných vedení nebo modernizovaných vedení s novými konstrukcemi včetně uzemnění, musí být provedeno s výchozí revizí elektrického zařízení měření přirozeného zemního odporu základového dílu stožáru R_t bez strojeného zemniče. Dále se s výchozí revizí provede měření samostatného strojeného zemniče RE před připojením do zemnicí příločky na

základovém dílu stožáru. Po připojení zemnicího lana bude změřena zemní impedance ZE pro kontrolu řádného propojení lana s příhradovou konstrukcí stožáru. Změřené hodnoty musí být uvedeny v zápisu o výchozí revizi i v protokolu dokladujícím zemnicí soustavu podpěrného bodu se strojeným zemnicím. Po odpojení přívodu k zemniči z této přílohy, musí být umožněno měření jen odpor strojeného zemniče. Vliv zemního odporu konstrukce příhradového stožáru při měření nebude uvažován. Dle PNE 33 3300-1 dle tab. 3.3.1. není nutné znovu měřit měrnou rezistivitu půdy.

4.6. Uzemnění – provedení

Doplňkové uzemnění se provede pomocí zemnicích pásek FeZn 30x4, které se připojí na zemnicí příložky ocelové konstrukce. Zemnicí příložky jsou na stožárech umístěné na stykových příložkách ve výšce cca 1 m nad terénem. V těchto zemnicích příložkách jsou vyvrtané dva otvory. Každý uzemňovací pásek bude přichycen na příložku dvěma šrouby M10. Spoj obsahuje šroub, matici, podložku plochou a podložku pružnou, celá soustava musí být pozinkována, aby se zabránilo vzniku koroze. Zemnicí pásek bude sveden do země o **minimální hloubce 0,6 m** pod okolní upravený terén (včetně ekvipotenciálních zemniců). V nadzemní části bude přívod k zemniči opatřen pruhy v kombinaci barev žluté a zelené (v délce cca 4-5 cm). Přívod k zemniči je veden v předem připravené drážce v masívu základové betonové hlavičky, páska nesmí být zabetonována. Přejít zemnicí pásky do země musí být ošetřeny ochranným nátěrem 30 cm nad i pod zem (suspence SA4 – gumoasfalt). Přívod k zemniči se pod zemnicí příložkou opatří hliníkovým štítkem s trvale vyznačenou (raznicí vyraženou) výchozí hodnotou zemního odporu strojeného zemniče – bez uvažování zemního odporu základového dílu.

Vzhledem k tomu, že střední stupeň patky (u kotevních stožárů) a spodní stupeň patky (u nosných stožárů) začíná v hloubce 0,5 m pod terénem dle TNS 76 3620.01 a svod uzemnění má být sveden do hloubky minimálně 0,6 m dle TNS 004900.06, bude nutné tento svod vést těsně nad betonem po nezbytně nutnou délku. Za hranou základového dílu bude nutné sestoupit se zemnicím páskem do požadované hloubky (dle výkresové dokumentace). **Výjimkou jsou stožáry č. 34, 35, 36 70 a 71, kde bude zemnič uložen v hloubce min. 1,2 m pod terénem. Důvodem jsou plánované sadařské práce v okolí těchto stožárů.**

Výkopové práce pro uzemnění u stožárů č. 34, 35, 36, 70 a 71 je nutné dělat ručně, a to z důvodu, že stožáry č. 34 – 36 se nacházejí přímo ve vinicích a mohlo by dojít k poškození kořenů a stožáry č. 70 – 71 se nacházejí v těsné blízkosti ovocného sadu a také by mohlo dojít k poškození kořenů. Proto výkopové práce budou probíhat ručně a ne strojně.

Výkresy trasy vedení se zakresleným uzemněním jednotlivých stožárů se nachází v části C. Situační výkresy.

Veškeré varianty provedení uzemnění se připojují ke stožáru vždy dvěma svody, tak jak je to naznačeno ve výkresové dokumentaci.

4.6.1. Ekvipotenciální obvodové zemniče

Ekvipotenciální obvodové zemniče mohou být dvojité nebo trojitě. První obvodový kruh bude začínat v **hloubce minimálně 0,6 m** a bude vzdálen 1 m od **vodivé neživé části stožáru**. Druhý obvodový kruh bude začínat v hloubce 0,8 m a bude vzdálen od prvního obvodového zemniče 2 m. Třetí obvodový kruh bude začínat v hloubce 1 m a bude vzdálen od druhého obvodového zemniče 2 m. Obvodové kruhy budou čtvercového tvaru. Při použití obvodových zemniců budou použity všechny čtyři zemnicí příložky a zemniče budou mezi sebou propojeny na každé straně.

4.6.2. Papřskové zemniče

Papřskové zemniče se budou zřizovat v hloubce **minimálně 0,6 m** v počtu dvou, třech a čtyřech papřsků a **papřsky budou klesat do hloubky max. 1 m**. Při použití dvou papřsků bude úhel mezi nimi 180°. Při použití třech papřsků bude úhel mezi prvním a druhým papřskem 135° a mezi druhým a

třetím 90°. Při použití čtyřech paprsků bude úhel mezi paprsky 90°. Pokud výkres neurčí jinak. Přesné uložení zemničů je patrné z přehledových výkresů uložení uzemnění.

4.6.3. Kombinace ekvipotenciálních obvodových zemničů s tyčovými zemniči

K zřízeným obvodovým zemničům v hloubce popsané v kapitole 4.5.1 se připojí o daném počtu zemničí tyče z křížového profilu se svorkou o délce 2 m (ZT 2k Fe/Zn). Rozložení a počet tyčí je uveden v soupisu materiálu uzemnění v D2.5. Rozložení tyčí je navrženo tak, aby jejich vzájemná vzdálenost nebyla menší jako celková délka tyče a aby se obvodové zemniče daly mezi sebou vzájemně propojit. Toto rozložení je zakresleno ve výkresové části D2.5.

Při této kombinaci zemničů platí stejné podmínky pro zřízení obvodových zemničů, jako je popsáno v kapitole 4.5.1

4.6.4. Kombinace ekvipotenciálních obvodových zemničů s paprskovými zemniči

K zřízeným obvodovým zemničům v hloubce popsané v kapitole 4.5.1 se připojí paprskové zemniče o daném počtu. Paprsky budou vždy klesat do dané hloubky, jako je obvodový zemnič. Při použití třech a čtyřech paprscích se nezřizují dodatečné propoje mezi obvodovými zemniči, protože paprsek je na každém místě křížení s obvodovým zemničem spojený pomocí svorky SR2A+1 Fe/Zn. Při použití dvou paprsků bude nutné na zbylých dvou stranách zřídit dodatečné propoje. Počet obvodových a paprskových zemničů je uveden v soupise materiálu uzemnění v D2.5. Toto rozložení je zakresleno ve výkresové části D2.5.

Při této kombinaci zemničů platí stejné podmínky pro zřízení obvodových zemničů, jako je popsáno v kapitole 4.5.

4.7. Měření neionizujícího záření v intravilánu obce Božice

V k.ú. Božice na parcele 3355/17 dojde po dokončení stavby ke kontrolnímu měření a přepočtu neionizujícího záření (elektromagnetických polí), jako kontrolu pro dodržení hygienických limitů daných zákonem. Posudky může zajistit např.:

- Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
- Státní zdravotní ústav, Praha

4.8. Ovlivnění sítí

V rámci projektu došlo k výpočtům ovlivnění okolních sítí vedením VVN. Ovlivnění se počítalo na sdělovací vedení SŽDC, na zabezpečovací zařízení SŽDC, na ostatní sdělovací vedení, na vodovody a plynárenská potrubí a speciální částí byly výpočty pro závlahová zařízení u Hodonic – Závlahy Dyjákovice.

Závěry:

- 1) Vlivy na sdělovací vedení SŽDC: Do traťového kabelu mezi zast. Božice a Hodonice se naindukují nebezpečné napětí. Nutné provést nápravná opatření.
- 2) Vlivy na zabezpečovací zařízení SŽDC: Na trati Břeclav – Znojmo byla vypočtena nebezpečná indukovaná napětí na zabezpečovacích zařízeních.
- 3) Vlivy na ostatní sdělovací vedení. Vyhoví.
- 4) Vlivy na vodovody a plynárenská potrubí. Vyhoví.
- 5) Vlivy závlahová zařízení u Hodonic – Závlahy Dyjákovice. Vyhoví.

Firma iXprojekta zpracovala dokumentaci pro zadání stavby nápravných opatření. Bude nutné před zahájením stavby zpracovat dokumentaci nápravných opatření ve stupni pro realizaci stavby. Před uvedením vedení V557 do provozu musí být nápravná opatření na zařízení drah realizována. Projekt nápravných opatření není součástí rozpočtu této stavby, součástí rozpočtu stavby není ani náklad na realizaci nápravných opatření!