

EDWIN
PROJEKTY ELEKTRICKÝCH VEDENÍ
BOHEMIA

Okružní 876/19b
638 00 Brno
tel. 00420 725 852 112
edwin@edwin.sk

V556 - výměna vedení

E1. SO01.a: Výměna vedení

Část statika

Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

TECHNICKÁ ZPRÁVA

03.2019

Vypracoval: Ing. Píš - stožáry
Ing. Bokora - základy
Dokument: SPIE 52-6-00092
Počet stran: 21

1. Stožáry

1.1 Všeobecně

Základní charakteristika stožárů:

- ocelová konstrukce
- typ konstrukce – prostorová prutová (příhradová)
- rozebíratelné konstrukce – jednotlivé konstrukční prvky se spojují pomocí šroubů
- ochrana proti korozi je zabezpečena pozinkováním konstrukce v tavenině
- stavba stožáru v podpěrném bodě se musí provádět technologií tzv. „štokování“, konstrukce stožáru není dimenzována ani konstrukčně posouzena na stavbu klopením.
- použité stožáry tvaru „SOUDEK“

Jako nosné 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 a ČSN EN 50341-3-19, vyvinuté organizací EGEM s.r.o.

Horizontální stožáry „IHk1 -4 a IHk2 -4, -1“ jsou vyvinuté společností Edwin s.r.o.

1.2 Tvar stožárů

1.2.1 Nosné stožáry U15

Nosné stožáry jsou jednodřívkové, úzké stožáry, sestavené z držáku zemnicího lana, dříku hlavice s konstantní šíří, dále z mírně rozkročeného dříku s přírůstkem šíře 50 mm/m a z tří horizontálních úrovní konzol, umístěných na hlavici, kterých vyložení od osy dříku tvoří tvar „soudek“ – tj. vyložení střední konzoly je větší než ostatních dvou konzol.

Šířka hlavice je 885 mm, vertikální vzdálenosti mezi jednotlivými konzolami jsou 3800 mm a vzdálenost mezi dolní konzolou a terénem při základním výškovém typu (+0) je 16 000 mm. Šířka stožáru základního typu v úrovni terénu je 1 525 mm.

1.2.2 Kotevní stožáry V11, V13, V15

Stožáry jsou sestavené z držáku zemnicího lana, dříku s jednotným přírůstkem šířky 50 mm/m, začínajícím v horní úrovni hlavice a z tří horizontálních úrovní konzol, umístěných na hlavici, kterých vyložení od osy dříku tvoří také tvar „soudek“. Šířka hlavice začíná na 800 mm, vertikální vzdálenost mezi dolní fází a terénem je 13800 mm při základním výškovém typu. Šířka stožáru základního typu v úrovni terénu je 1 917,5 mm.

Kotevní stožáry V30

Stožáry jsou sestavené z držáku zemnicího lana, dříku s jednotným přírůstkem šířky 80 mm/m, začínajícím v horní úrovni hlavice a z tří horizontálních úrovní konzol, umístěných na hlavici, kterých vyložení od osy dříku tvoří také tvar „soudek“. Šířka hlavice začíná na 973 mm, vertikální vzdálenost mezi dolní fází a terénem je 13800 mm při základním výškovém typu. Šířka stožáru základního typu v úrovni terénu je 2 764 mm.

Kotevní horizontální IHk1 a IHk2

Kotevní horizontální stožár typu IHk1 -4 je sestaven z dříku s přírůstkem šířky 100 mm/m po horní hlavici, která je bez přírůstku šířky 1 000 mm a z horizontálního mostu, jehož oboustranné vyložení od osy dříku je 8 200 mm. Vertikální vzdálenost mezi mostem a terénem je 10 000 mm. Zemnicí lano je uchyceno v horní úrovni hlavice. Šířka stožáru v úrovni terénu je 2 000 mm.

Kotevní horizontální stožár typu IHk2 -4, -1 je sestaven z dříku s přírůstkem šířky 100 mm/m po horní hlavici, která je bez přírůstku šířky 1 000 mm a z horizontálního mostu, jehož oboustranné vyložení od osy dříku je 7 000 mm. Vertikální vzdálenost mezi mostem a

terénem je 10 000 mm pro výškový typ -4 m a 13 000 mm pro výškový typ -1 m. Zemní lano je uchyceno v horní úrovni hlavice. Šířka stožáru v úrovni terénu je 2 000 mm pro výškový typ -4 m a 2 300 mm pro výškový typ -1 m.

1.3 Typy stožárů

Trasa vedení se nachází v námrazové oblasti II.

Podle výsledků statického posouzení se použijí následující typy stožárů:

- nosné stožáry „Soudek“ s typovým označením „U15“. Tento funkční typ se použije ve výškovém modulu 3 m, od U15+0 do U15+12
- kotevní stožáry „Soudek“ s typovým označením „V11“ byly navrženy pro funkci „RV“ a úhly lomu vedení $180^\circ - 160^\circ$. Výškové dělení je 3 m. Použité typy V11+0 +3 +6 +9.
- kotevní stožáry „Soudek“ s typovým označením „V13“ byly navrženy pro funkci „RV“ a úhly lomu vedení $180^\circ - 140^\circ$. Výškové dělení je 3 m. Použité typy V13+0 +3.
- kotevní stožáry „Soudek“ s typovým označením „V15“ byly navrženy pro funkci „RV“ a úhly lomu vedení $180^\circ - 120^\circ$. Výškové dělení je 3 m. Použitý typ V15+0 +3.
- kotevní stožáry „Soudek“ s typovým označením „V30“ byly navrženy pro funkci „RV“ a úhel lomu vedení 120° . Výškové dělení je 3 m. Použitý typ V30+3
- kotevní stožáry „Soudek“ s typovým označením „IHk1 -4 a IHk2 -4, -1“ byly navrženy pro funkci „RV“ a úhly lomu vedení $180^\circ - 120^\circ$.

1.4 Staticko-konstrukční návrh, resp. statické posouzení stožárů

1.4.1 Statický výpočet

Pro všechny nové kotevní stožáry byl proveden statický výpočet a jejich zatížení bylo určeno podle přehledného soupisu. Pro nosné stožáry byly posouzeny výpočtem jenom nejvíce zatíženy podpěrné body. Vybrány byly nosné stožáry č. 23, 31, 32, 53, 71. Vždy byly typy stožáru určeny tak, aby vyhověly danému zatížení a z první vyhovující typové řady – co nejlehčí.

Ocelová konstrukce stožáru byla posouzena jako prostorová prutová konstrukce, skládající se z uzlů a prutů. O prutech se předpokládalo, že jsou dokonale pevně spojené v uzlech, které umožňují přenášet všech 6 neznámých vnitřních sil, kde 4 uzly jsou podporové a působí jako dokonalé vetknutí. Při určování tuhostních parametrů prutů se vzala do úvahy jejich ohybová tuhost, charakterizovaná minimálním poloměrem setrvačnosti konkrétního válcovaného „L“-průřezu pro dané centrální osy setrvačnosti.

Zatížení stožárů bylo určeno dle normy ČSN EN 50 341 a to dle zvolených parametrů (fyzikálně-mechanické vlastnosti lan, rozpětí, namáhání, námrazová oblast atd.). Do úvahy byly vzaty všechny kombinace zatížení, uvedené v jednotlivých paragrafech normy pro daný funkční typ stožáru.

Dimenzování, resp. posouzení průřezů jednotlivých konstrukčních prvků na rozhodující účinky zatížení bylo provedeno podle platné normy ČSN EN 1993-1-1.

1.5 Použité normy pro návrh stožárů

Při návrhu, resp. statickém posouzení stožárů obou typů se po odsouhlasení provozovatelem vedení vycházelo z těchto norem:

ČSN EN 50 341

pro určení zatížení stožáru a kombinací zatížení

ČSN EN 1993-1-1

pro dimenzování jednotlivých konstrukčních prvků

1.6 Konstrukční řešení

Základním konstrukčním prvkem stožáru jsou rovnoramenné válcované „L“-profily a plechy. Rozměry konstrukce a systému příhradové soustavy jsou ve vzájemném vztahu se zatížením tak, že pro žádný prut konstrukce nebyl potřebný složený průřez. Jako spojovací materiál jsou použity šrouby M12, M16, M20, a M24 dle DIN 7990, matice hrubé dle DIN 555, podložky tenké dle DIN 126, pružné dle DIN 127, resp. hrubé dle DIN 7989.

Podrobné rozměry a dimenze jednotlivých konstrukčních prvků a některé důležité detaily konstrukčního řešení jsou uvedeny v příslušných konstrukčních výkresech.

U stožáru č. 1. typu V15+0 u rozvodny TR Vyškov je nutné namontovat do dřívku rámové konzoly pro propojení se sousedním vedením V519. Atypická orientace konzol – hranaté konzoly orientovat do vnitřního uhlu lomu trasy tak, že hranatá konzola bude orientovaná směrem k sousednímu vedení V519 (propoj na koncový stožár č. 140, V519 přes pomocný PN závěs). Projektantem elektrické části se požaduje vykonat propojení vedení V556 a V519 před rozvodnou TR Vyškov pomocí PN závěsů. Proto je nutné namontovat na stožár č. 1. V556 takové rámové konzoly. Rámové konzoly jsou typizované a běžně vyráběné výrobcí stožárů, proto není potřeba řešit samostatnou dílenskou výkresovou dokumentaci pro takové konzoly.

1.7 Materiál konstrukčních prvků

Ve statickém výpočtu se uvažovaly následující pevnostní třídy oceli:

- válcované rovnoramenné a nerovnoramenné "L"- průřezy ocel kvality S355
- plechy ocel kvality S355
- šrouby a matice ocel kvality 8.8

1.8 Výstup na stožár

Výstup na stožár umožňují stupadla začínající 2,5 m nad terénem, resp. výstupovou cestou dle typizační směrnice E.ON Česká republika s.r.o. bod 2.1.7. Organizace provádějící výstavbu a údržbu 110 kV vedení musí mít vypracován vlastní technologický postup bezpečného výstupu svých pracovníků na stožár. Na stožáru č. 1. vedení V556 (u rozvodny Vyškov) typu V15+0 se žebřík bude standardně montovat na stěnu stožáru kolmou na směr vedení, proto nedojde ke kolizi žebříku s rámovými konzolami.

1.9 Uzemnění

Strojeným zemničem jsou vybavené jenom ty stožárové konstrukce, kterých přirozená hodnota uzemnění přesahuje požadovanou hodnotu 10 nebo 15 Ω , nebo ty stožáry které jsou posuzované z hlediska dovoleného dotykového napětí. Souhrn uzemnění jednotlivých stožárů je uvedený v příloze „10_00053_Vypočty a výkresy uzemnění“, v části „SO01a-Elektro“.

Doplňkové paprsky se montují prioritně ve směru vedení. Jestli hrozí jejich křížování s některými inženýrskými sítěmi, tak se odkloní jiným směrem.

Ve stykových příložkách ve výšce cca 1 m (0,85 m pro stož. typ IHk) nad terénem jsou pro montáž uzemnění vyvrtané dva otvory \varnothing 11,5 mm (2x 13,5 mm pro stož. typ IHk) v osové vzdálenosti 40 mm (50 mm pro stož. typ IHk). Každý uzemňovací pásek je přichycen o konstrukci stožáru dvěma šrouby M10. Spoj obsahuje šroub, matici, 4x podložku tenkou a 2x podložku pružnou.

Na každém stožáru bude umístěný hliníkový štítek pro vyražení hodnoty uzemnění.

Všechny zemní svorky č. 195 054 a zemní pásek 0,3 m nad a 0,3 m pod terénem se bude natírat asfaltovým izolačním lakem.

Zemnicí pásek bude tvarován v drážce o rozměrech 50*20 mm zhotovené ve zhlaví každého základu v počte 2 ks/stožár (na výšku zhlaví o rozměrech D2+D3). **Zemnicí pásek se NESMÍ zabetonovat.**

1.10 Označení stožárů, doplňky

Značení tabulkami bude dle předpisu ECZR-PP-DS-120 „Bezpečnostní značení a sdělení trvalého charakteru osazená v distribučních sítích“ účinného od 1.1.2015 (revize 01).

Konstrukce stožárů je přizpůsobena pro montáž tabulek různých typů, kterých potřeba vyplývá buď z normy ČSN EN 50341, nebo z požadavků provozovatele vedení. Stožáry v trase vedení V556 se budou číslovat vzestupně ve směru od Vyškova do Prostějova. Stožáry budou opatřeny smaltovanou kombinovanou bezpečnostní tabulkou s číslem vedení (V556) a číslem stožáru (č. 1- č. 113) + text výstrahy, bezpečnostní tabulkou se zákazem výstupu na stožár a tabulkami sledu fází. Na každém stožáru se montují dvě tabulky ve směru číslování a v protisměru číslování vedení. Tabulky sledu fází se budou montovat pouze na koncových stožárech (č. 1 a č. 113) a na stožáru č. 13.

Všechny nosné stožáry budou opatřeny na koncích všech konzol ochrannými proti sesunutí ptactva, které slouží jako ochrana izolátorového závěsu před biologickým znečištěním. Ochrana bude v podobě ochranné tyče ELBA Kremnica typu 521 506. Celkem se montuje na každý nosný stožár 6 ks tyčí (1 konzola/1 tyč) do předem připravených otvorů Ø17,5 mm, které jsou na konci každé konzoly.

1.11 Výroba stožárů

Z výrobního hlediska jsou konstrukce stožárů zařazeny 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 některý z následujících materiálů podle ČSN EN 10027-1: S355J0, S355J2G3 nebo S355J2G4.

Pro svařované spoje (pokud budou ve výrobní dokumentaci použité) se použije elektroda EB 125 a svařovací drát pro sváření v CO₂ G3Si1.

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

Stožáry je nutné vyrobit ze sortimentu uvedeného v Soupisu stožárů (arch. č. ED 18-9-5611).

1.12 Ochrana proti korozi

Ochrana proti atmosférické korozi je zabezpečena žárovým pozinkováním všech konstrukčních prvků (včetně základových dílů a spojovacího materiálu). Návrh minimální tloušťky zinkového povlaku musí vycházet ze stupně korozní agresivity atmosféry prostředí umístění stavby vedení. Korozní agresivita se stanoví postupem podle ČSN ISO 9223 (03 8203) resp. ČSN ISO 12944-2. Klasifikace vnějšího prostředí. Vyžaduje se minimální tloušťka pozinkování 80 µm. Návrh technologického postupu a realizace protikorozní ochrany konstrukce stožárů musí vycházet z požadované životnosti konstrukce 50 let.

Technické požadavky na zinkový povlak s ohledem na technologické možnosti žárového ponorného pozinkování uvádí STN ISO 1461 (03 8558).

Následující tabulka č. 1. uvádí účinnost ochrany konstrukce proti korozi pozinkováním [v letech] podle ČSN ISO 9223 /1995/:

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

Pozinkování každého konstrukčního prvku stožáru musí být poslední výrobní operací u výrobce ocelové konstrukce, která se na tomto prvku provede.

Nové pozinkované stožáry vedení V556 **nebudou** opatřeny žádným ochranným nátěrem. Nátěry (ve formě Denního výstražného překážkového značení) na vybraných stožárech se budou realizovat jen dle kapitoly č. 2. této technické zprávy.

1.13 Doprava stožáru

Prvky šroubovaného ocelového stožáru z pozinkovaných válcovaných 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.

1.14 Montáž a stavba stožárů

Montáž stožáru se provede na staveništi z palet, dodaných výrobcem stožárů. Stavba stožáru se provede technologií „štokování“ pomocí autojeřábu (montážní jehly), protože jejích ocelová konstrukce je k tomuto způsobu stavby přizpůsobená. Způsob stavby (po dílcích, stěnách) určí příslušný technologický postup dodavatele s ohledem na použitou techniku (zvedací zařízení) a k zajištění bezpečnosti práce a zkušeností montážních pracovníků. Podrobný popis postupu s potřebnými pomůckami je obsažen v technologickém postupu dodavatele pro tuto činnost. Po postavení stožáru je potřebné dotáhnout všechny šrouby momentovým klíčem na předepsaný utahovací moment dle následující tabulky č. 2.

Utahovací moment [Nm] pro šrouby 8.8			
M12	M16	M20	M24

46	112	218	396
----	-----	-----	-----

1.15 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.

Pro provedení montáže vodičů na stožár je potřebné dodržet postup:

1. zemnicí lano
2. pravá střední fáze
3. levá střední fáze
4. levá dolní fáze

Stožáry je potřebné při montáži vodičů kotvit v místech, naznačených v konstrukčních výkresech.

1.16 Ochrana příček proti odcizení

Všechny šroubované spoje až do výšky 4 m od terénu (nejnižšího bodu) budou obsahovat jeden šroub s tzv. odtrhovací hlavou, aby byly jednotlivé konstrukční prvky stožáru chráněny proti odcizení. Takové spoje se budou montovat minimálně na diagonální příčky a na protilehlé rohové úhelníky opatřené stupačkami.

2. Denní výstražní překážkové značení stožárů (DVPZ)

Ve svém vyjádření Úřadu pro civilní letectví, Ministerstva obrany ČR a ŘSD ČR (Ředitelství silnic a dálnic ČR) požaduje denní překážkové značení na níže uvedených stožárech dle leteckého předpisu pro letiště č. L-14:

- stožáry č. 1-12, 16-27, 62-69 a stožáry č. 92-113

Na každém takovém stožáru bude pět pruhů střídavě červené barvy – typ Traffic RED (odstín RAL 3020) a bílé barvy – typ Traffic WHITE (odstín RAL 9016). Vždy se začíná natírat červenou barvou směrem od špičky stožáru k terénu. Nátěrová plocha pro jednotlivé stožáry je uvedena v tabulce č. 3.:

Denní překážkové značení stožárů						
Typ	Číslo stožárů	Počet stožárů	Nátěrová plocha [m ²]			
			Červená		Bílá	
			Stožár	Stožáry	Stožár	Stožáry
U15+0	2, 3, 7, 16, 17, 19, 23, 25, 67, 103, 104, 105, 110, 111, 112	15	68	1020	46	690
U15+3	6, 8, 62, 63	4	68	272	46	184
U15+6	64	1	68	68	46	46
U15+9	22, 65, 68, 69	4	68	272	46	184
V11+0	5, 9, 11, 18, 20, 24, 102	7	87	609	58	406
V11+3	21, 109	2	87	174	58	116
IHK2-4	93, 97, 99, 107	4	105	420	55	220
IHK2-1	92, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 108	8	105	840	80	640
V13+0	4, 26, 113	3	94	282	63	189
V13+3	27, 106	2	94	188	63	126
V15+0	1, 10, 12, 66	4	103	412	69	276
Celkem		54		4557		3077

Postupy, materiály a technologie potřebné pro provedení nátěru příhradových stožárů bude dle TNS 70 3610.00.

3. Základy stožárů

3.1 Obecně k základům

Všechny nové základy jsou navrženy jako plošné, blokové monolitické z prostého betonu tvaru stupňovité patky s čtvercovým půdorysem. Jednotlivé stupně jsou hranolovitého pravoúhlého tvaru a jsou po výšce různě široké, šířka stupňů se zvětšuje směrem od terénu k úrovni zakládání. Základy byly navrženy dle závěrečné zprávy o výsledcích inženýrsko-geologického průzkumu v trase vedení „Vyškov – Prostějov V556 – výměna vedení“ mezi Vyškovem a Prostějovem pod zakázkovým č. 2018 154 64 530 3709/3712 1. Zprávu vypracovali RNDr. Roman Košar a Ing. Marcela Vincenecová z fy. K-GEO, s.r.o., Masná 1, 702 00 Ostrava v období říjen až listopad 2018. Samotný průzkum podléhá evidenční povinnosti u České geologické služby – Geofondu. Terénní technické a průzkumní práce byly vykonány v říjnu a listopadu 2018. Celkem bylo vyhotoveno 107 vrtů. Vrstvy základové půdy byly geologem zaříděny dle makroskopické prohlídky vytěžených zemin a hornin s přihlédnutím k výsledkům laboratorních rozborů zemin. Dále byly základy navrženy na základě podmínek zatížení udaných v Přehledném soupise arch. č. SPIE 52-9-00417. Výstupy z výpočtů byly zpracovány v tabulkové formě v podobě Soupisu základů arch. č. SPIE 52-9-00473. Součástí Soupisu základů jsou i výkresy tvaru základů, úprav zhlaví základů a výkresy výkopů.

Číslo sondy v IG průzkumu je shodné s číslem stožáru.

Trasa vedení prochází převážně přes zemědělsky obhospodařované pozemky, pole a louky nebo pastviny Olomouckého a Jihomoravského kraje. Povrch terénu je mírně členitý (zvlněný), přičemž trasa nového vedení prochází nadmořskými výškami v rozmezí od 200 m.n.m do přibližně 300 m.n.m.

Celkem se vyhotoví 113 nových základů, z toho 68 pro nosné stožáry a 45 pro kotevní stožáry.

Všechny nové základy nových stožárů budou budovány v místě původních stožárů (střed nového stožáru bude v polovině délky mezi dříky původních stožárů typu „Sedlák“). Jenom původní stožár č. 48 (nový č. 37) bude posunutý v ose vedení V556 (směrem ve vzestupném číslování stožárů) na novém stožárovém místě z důvodu budoucí modernizace místní železniční tratě. Všechny původní základy budou kompletně odbourány (s výjimkou níže uvedených stožárů) a jejich betonová suť bude zlikvidována v souladu s platnými předpisy o nakládání s odpady. Původní vedení V556 pozůstává ze dvoudříkových stožárů typu „Sedlák“ a portálových příhradových stožárů. Nosní „sedláky“ mají jenom jednoduché prefabrikované základové patky (hranoly) přečnívající nad terén v počtu 2 ks/dřík. Kotevní portálové stožáry s dvěma dříky mají celistvé monolitické patkové základy – pro každý dřík je samostatná betonová patka. Objem výkopů pro nové základy je potom uvažován jako snížený o objem původního betonu původních základů nacházejících se pod terénem. Vzhledem ke krátkým rozpětím původních nosných stožárů typu „Sedlák“ bylo projektantem navrženo vybrané původní nosné stožáry vynechat a již jich nenahrazovat novými stožáry. Místa pro nové kotevní stožáry zůstávají původní (kromě původního pbč. 90), nosné stožáry spolu s jejich základy se budou zhotovovat systémem „ob původní stožár“. Proto je u nového projektovaného vedení 2x 110 kV V556 méně základů jako při původním vedení V556. Případné posuny nosných stožárů navržené projektantem budou konzultovány s investorem.

Základová zhlaví stožárů č. 90 (typ IHk1-4, podchodní), 93, 97, 99, 107 (typ IHk2-4, podchodní) a 91, 92, 94-96, 98, 100, 101, 108 (typ IHk2-1, podchodní) **nejsou** rozměrově dle typizace, ale mají rozměr zhlaví přizpůsoben rozměru (šířka) ocelové konstrukce nad terénem tak, aby byl okraj betonového zhlaví alespoň 0,25 m od příruby nárožníku na každou stranu (v místě vetknutí nárožníku do betonu). Rozměry zhlaví jsou zaokrouhleny na celé desítky centimetrů směrem nahoru (2,5 m a 2,8 m). Takové atypické podchodové stožáry zde byly navrženy z důvodu nepřekročení rozměrů stávajícího ochranného pásma vedení vystavěného ze „sedláků“ (vyložení konzol nové navrženého podchodového stožáru na každou stranu).

Podrobné rozměry základů, osazení základů v prostoru, osazení ploten pod základové díly konstrukce, způsob vykonání nátěrů základů a všechny potřebné objemy základových prací jsou uvedeny v příloze Soupis základů, arch. č. SPIE 52-9-00473.

3.2 Posouzení základů

Základy všech nových stožárů jsou navrženy na nejnepríznivější kombinaci ohybového momentu, vodorovné a svislé síly v úrovni základové spáry. Výsledné reakce na základ (ohybový moment, svislá síla, vodorovná síla) byly spočítány v programu SCIA na základě zatěžovacích stavů dle normy ČSN EN 50341-1 a ČSN EN 50341-3-19. Vodorovná síla byla přetransformována na ohybový moment k základové spáře 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). Samotný výpočet základů byl vypracován v programu Mathcad 14 a není součástí odevzdávané dokumentace. Výsledky výpočtů základů byly transformovány do tabulkového editoru EXCEL (jako dokument Soupis základů, arch. č. SPIE 52-9-00473). Základy byly dimenzovány tak, aby vyhověly na únosnost základové půdy, stabilitu proti překlpení (min. 1,5 násobní stupeň stability proti překlpení jako poměr mezi stabilizujícími momenty a destabilizujícími momenty) s 10% rezervou v neprospěch stabilizujících sil. Výsledná hodnota napětí (únosnosti) konkrétní zeminy v základové spáře R_d musí být větší nebo rovna účinkům extrémního výpočtového zatížení (napětí od zatížení konstrukce stožáru a tíhy samotného základu se zásypem) v nejnepríznivější základní kombinaci. Rovněž bylo posouzeno konzolové vyložení každé patky základu při spodním stupni proti prasknutí betonu jako staviva (i také je proto navržena příslušná třída betonu) a bylo posouzeno i rozevření pracovní spáry v úrovni hloubky založení každého stožáru, které se bere v úvahu při výsledné kombinaci namáhání v základové spáře tah + tlak. Při celkovém posouzení byla brána v úvahu také spodní voda (nadlehčení základů v části pod vodou – vztlak), který má zejména vliv u posouzení základu na překlpení a vliv spodní vody ovlivní i únosnost zeminy a trvanlivost takových základů. Statický výpočet základů je archivován u projektanta statické části projektu a není součástí odevzdávané dokumentace.

3.3 Geologické a hydrogeologické podmínky, spodní voda a její agresivita na betonové konstrukce

V převážné části úrovně zakládání nových stožárů po trase vedení se nachází eolické (příp. deluviofluviální) jílovité zeminy tr. F6 pevné, popř. tuhé až pevné konzistence. V menším množství se v dosahu zakládání nachází zeminy eluviálního původu (terciární, miocenní jíly) R6/F6-F8 pevné konzistence. V zcela ojedinělých případech se nachází v dosahu zakládání štěrk G3/G4 (pbč. 63) a u pbč. 75 skalní hornina (droba) třídy R5/R4.

Oběh podzemních vod má lokální charakter. Vyskytuje se pouze sporadicky v nivách místních malých vodotečí (s kterými je úzce propojena), příp. v terénních depresích. Poloha hladiny spodní vody bude oscilovat v závislosti na intenzitě srážek v rozmezí asi několika decimetrů. Spodní voda je především vázaná na drobné písčité laminy a v ojedinělé míře i na nezpevněné sedimenty štěrky, písky). Spodní voda má hladinu volnou, příp. mírně napjatou. Geologickým průzkumem byla podzemní voda zastižena pouze v 11 sondách. Čerpání vody

se předpokládá pouze z 9 vrtů. Je třeba upozornit ale na skutečnost, že průzkumné práce byly provedeny v období s nízkým srážkovým úhrnem. Ve srážkově bohatším období se podzemní voda může objevit i v místech, kde v době průzkumu nebyla zastižena vůbec, nebo jen ve formě zvýšené vlhkosti. V místech výskytu vody v sondách byly odebrány vzorky spodní vody k posouzení agresivity na betonové konstrukce. Vzorky vody byly zpracovány ve vlastním firemním laboratoru (zkrácený chemický rozbor). Vyhodnocovalo se množství SO_4 , Mg, NH_4 , pH a CO_2 . Celkově bylo z odebraných vzorek vodní prostředí vyhodnoceno dle ČSN EN 206+A1 jako neagresivní na betonové konstrukce.

U stožárů č. 6, 12, 13, 18, 27, 30, 34, 36, 38, 47, 54, 62, 64, 65, 66, 67, 70, 72, 86, 87, 101, 105, 106, 108, 109, 110, 112, 113 se nachází od úrovně terénu navážky o min. mocnosti cca. od 1 m a více. Navážky obsahují drobné kořeny, úlomky cihel a keramiky nebo jiné příměsy.

V zájmové trase projektovaného vedení V 556 a jejím nejbližším okolí není dle registru sesuvů ČGS – Geofondu ČR registrována žádná svahová deformace. Podrobnou rekognoskací zájmového prostoru nebyly zjištěny žádné známky svahových nestabilit, příp. výskyt území se zvýšenou mírou rizika ke vzniku takových nestabilit. S ohledem na absenci rizika svahových nestabilit v trase vedení nebude nutno ani u jednoho nového stožáru přijímat zvláštní opatření. Zájmové území trasy vedení V556 není rovněž poddolováno.

3.4 Výkopy, zemní práce

Hloubka založení „T“ je uvažována u všech stožárů (kromě pbč. 18) jako průsečík svislé osy stožáru (střed stožáru) s původním terénem.

U stožáru č. 18 je nutné nejdříve upravit terén – odstranit kopec, na kterém stojí původní stožár a pak zakládat z úrovně okolního upraveného (sníženého) terénu.

Výkopy se budou přednostně provádět jako částečné svahované. Od úrovně zakládání směrem k terénu budou stěny výkopů svislé na výšku 1,2 m (pro jílovité půdy), zbytek po úroveň terénu bude po celém obvodu výkopu svahován s ohledem na převážný výskyt jílovitých zemin ve sklonu 1:0,3. U stožárů č. 6, 18, 29-31, 40, 41, 46, 47, 49, 62, 63, 82, 91, 106, 108 jsou navrženy jako dočasné pažení beraněné štětovnice Larsen typu VL 604 (váha 73,1 kg/m). Je tomu tak z důvodu vysoké hladiny spodní vody a možné nestability stěn výkopu (odpadávání zeminy do výkopu vlivem podmáčení). Štětovnice pomáhají prodloužením dráhy průsaku k omezení průsaku spodní vody do výkopů v čase. Štětovnice se beraní v osově vzdálenosti 0,6 m. Minimální hloubka zaberanění pod dno jámy je 3 m. Zaberanit by se měly štětovnice celé cca. po úroveň terénu (přesah přes hranu výkopu – nad terén max. 0,2 m). V případě použití štětovnic se výkopy nesvahují. Při použití štětovnic musí být rozměr výkopu „C“ v násobku 0,6 m, aby se docílilo provázání rohů jam pomocí zámků štětovnic. Beranění štětovnic se provede ještě před samotným hloubením výkopů. Půdorysní tvar nového spodního stupně základu se předpokládá větší jako u původního základu, proto se nepředpokládá problém s beraněním štětovnic napřed (naražení na beton původního základu). U pbč. 18 se budou beranít štětovnice až po odstranění původního stožáru a terénního kopce, na kterém stojí. V projektu je předepsána délka štětovnic 7 m (pro pokrytí různé hloubky založení). **Před beraněním se musí zhotovitel napřed přesvědčit, zda se v místě a hloubkovém dosahu beranění nenacházejí podzemní inženýrské sítě.** Štětovnice se před beraněním obalí speciální netkanou geotextilií (protože se budou později vytahovat, nejsou ponechány jako trvalé pažení). Obalení štětovnic geotextilií je vhodné pro jejich snadnější vytažení. **V záhybech štětovnic se nesmí nacházet žádná zemina, ta se musí před betonáží ručně odstranit, celý objem jámy včetně záhybů štětovnic se musí vyplnit betonem, nesmí dojít k styku (smíchání) zeminy s čerstvým betonem. Důležité je vzájemné provázání štětovnic pomocí jejich zámků (rovněž to samé platí i pro rohy jam).** Po zatvrdnutí betonu spodních stupňů (D5, D4) se mohou štětovnice vytáhnout pomocí

speciálního hydraulického zařízení s čelistmi. Použití štětovnic se bude řešit formou pronájmu. Zhotovitel si musí vytvořit dostatečnou rezervu na stavbě pro štětovnice, když by se během výkopových prací přímo na stavbě zjistilo, že ne všechny předepsané výkopy je možné skutečně svahovat. Použití štětovnic v daném případě je podmíněné konzultací s projektantem základů a odsouhlasení zástupcem investora. Množství pronajatých štětovnic pak bude dohodnuto před realizací se zhotovitelem základů vzhledem na harmonogram prací a výrobní kapacity zhotovitele základů. Z hlediska materiálu pro zhotovení dočasného pažení (štětovnice typu VL 604 délky 7 m, výrobce Vítkovice Steel a.s.) si veškerý materiál zabezpečí zhotovitel základů.

Dno každé jámy musí být urovnané do vodorovné polohy. Rohy jam se musí dokopat ručně (případně drobnou mechanizací) do pravého úhlu, tak aby všechny stěny byly navzájem kolmé (90°). Stěny musí být svislé a musí vzájemně s vodorovnou podstavou základové jámy tvořit pravý úhel 90°, přecházející předměty (dřevo, skály, velké kořeny, jiné) přes okraj stěn se musí odstranit i za cenu zvětšení objemu betonářských prací (vznik kavern). Na dně výkopu se nesmí nacházet uvolněná napadaná nebo nakypřená zemina. Ve výkopech se nesmí nacházet žádné převisy zeminy.

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 nepřijatelné).

Jestli se ve výkopu vyskytne spodní voda, je nutné ji čerpat pomocí výkonných kalových čerpadel. Čerpání vody je nutno zahájit s předstihem, k snížení hladiny spodní vody a vytvoření depresního kužele musí docházet pozvolna. Nelze zcela vyloučit, že v některých místech bude snížení hladiny velmi problematické nebo téměř nemožné. Voda se musí odvádět nejlépe do blízkého vodního toku nebo kanálu. Když to není možné, tak lze vodu odvádět na sousední pozemek ale jenom se souhlasem jeho majitele. Odčerpávaná voda nesmí staticky poškodit případně se vyskytující sousední stavby (podmáčení). Není vhodné hlavně u jemnozrnných zemin používat plného výkonu čerpadla, protože by mohlo dojít k sufozi (vyplavování jemných částic) a následnému poklesu základu nebo vlivem proudového tlaku k nežádoucímu nakypření ulehých zemin. Nakypření by způsobilo pozdější nežádoucí sedání základů. Čerpání je možné také realizovat z čerpací studny vyhloubené v blízkosti výkopu. Propustné jsou především písky nebo šterky. U takových zemin lze očekávat, že průsaky do stavební jámy budou střední, řádově v několika vteřinových litrech. V případě štětovnicových stěn se předpokládá snížená propustnost stěn (pronikání vody mezi zámky).

Průzkumem ověřené zeminy jílovitého charakteru (eolické sedimenty, terciární a deluviofluviální jíly), které budou v dosahu zakládání (jako zemina v základové spáře) jsou náchylné ke změnám vlastností (rozbrždění) z důvodu klimatických vlivů (styk s vodou v podobě atmosférických srážek). Základovou spáru je proto nezbytné neprodleně po jejím vyhloubení zabetonovat alespoň na tloušťku podkladního betonu. Obecně platí, že se musí základová spára tvořit takovými zeminami odpovídajícím způsobem chránit před přístupem vody. Základová spára se musí rovněž chránit před mechanickým poškozením. Výše zmiňované zeminy jsou po napojení vodou rozbržděné a velmi nestabilní, je proto nutno zamezit přístupu vody k těmto zeminám. Eolické sedimenty (spraše) jsou navíc prosedavé (objemově nestabilní – snížení jejich objemu).

Půda znehodnocena vodou (promočená a rozbržděná) dosáhne změny svojí struktury (a konzistence), čím se stane nevhodnou na zakládání. **Rovněž v případě výskytu jílovitých zemin v základové spáře může v krátkém čase dojít k vysychání a následnému smršťování takových půd (pokud se nebudou chránit alespoň podkladním betonem). Smrštitelné jíly mohou vlivem mrazu nebo vysycháním měnit svůj objem. Fluviální sedimenty nejsou prosedavé.**

Základová půda musí být po celé ploše základové jámy homogenní (nebo musí mít alespoň velmi podobné vlastnosti), jinak hrozí nerovnoměrné sedání stožáru (naklání), což je nepřípustné. V případě výskytu nehomogenní půdy v dosahu zakládání se musí co nejdříve přijat individuální opatření.

Třída těžitelnosti vyskytujících se zemin v projektu je dle ČSN 73 3050 tř. 3 a 4. Zcela až silně zvětralé horniny lze klasifikovat tř. 4, příp. 5 (platí pouze pro stož. č. 75 – výskyt tzv. droby). Dle ČSN 73 6133 se dle geologa klasifikují všechny zastižené zeminy i horniny třídou I (příp. z části tř. II u stož. č. 75). Pro hloubení výkopů v tř. 3 a 4 (5) se předpokládá použití běžných zemních strojů i rýpadel se skalní lžící (nebo hydraulického nebo pneumatického bouracího kladiva u tř. 4-5, stož. č. 75). Rovněž se předpokládá využití drobné mechanizace (ruční vrtací kladivo) pro ruční dokopání výkopu zejména u pbč. 75. **Odstřel hornin trhavinami ve výkopech je zakázán.** Horninu je vhodné před jejím odtěžením nejdříve nakypřit napr. hydraulickým kladivem.

V případě, že během hloubení výkopů bude shledán rozdíl v třídách těžitelnosti, než které jsou uváděny v projektu, je nutné takovou skutečnost konzultovat na místě se zpracovatelem geologického průzkumu.

V kubaturách výkopů v Soupise základů jsou zahrnuty i objemy zeminy nutné pro výkop pro obvodové uzemnění ekvipotenciálními prahy a dodatečné paprskové uzemnění (jen stožáry č. 2 až 4). Při takových výkopech se předpokládá použití rýpadla s šířkou lžice 0,7 m.

Několik zásad pro výkopové práce:

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 přídržné 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 (pro hloubku založení T=3 m)**. Pro ostatní stožáry postačuje vzdálenost zatížení od okraje výkopu cca. 1,5 m.

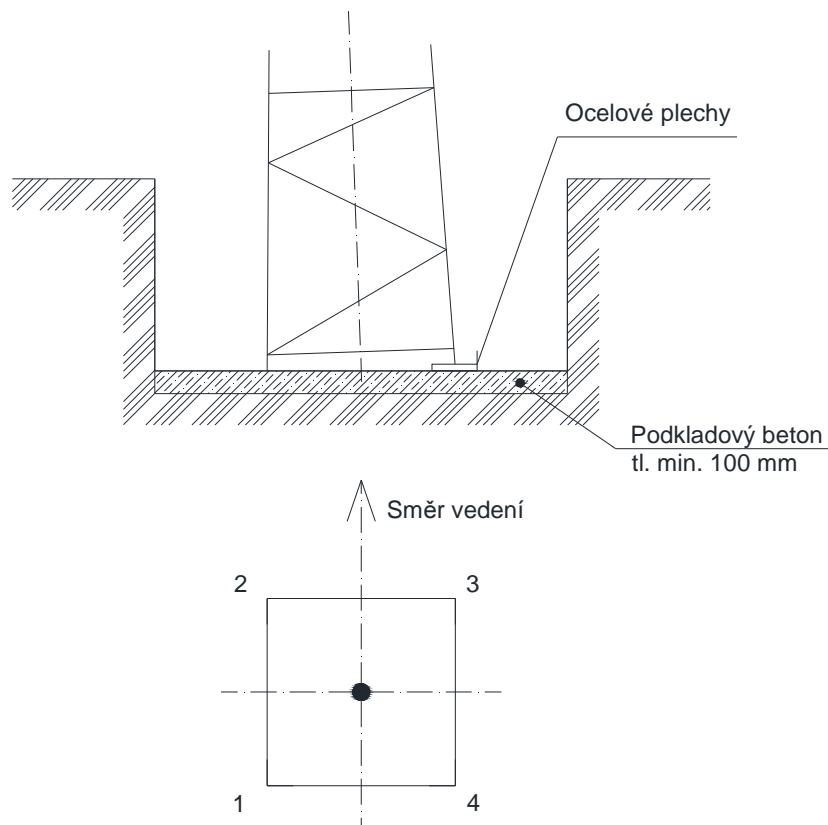
3.5 Osazení patek (základových dílů) do výkopů, prodloužené patky

Upozorňujeme na nutnost přesného osazení patek do betonu ve stavební jámě. Při osazení základových dílů je nutné na konstrukci stožárů namontovat montážní rám. Montážní rámy jsou součástí dodávky ocelové konstrukce dodávané investorem. Osazení se provádí na zatvrdlý podkladní beton o tloušťce 100 mm (pokud není předepsáno v Soupise základů jinak). 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 0,40 m nad terénem a horní hrana rohového úhelníku patky s nejvyšší niveletou terénu musí být 1,25 m

nad terénem (u stožárů typu U – nosné je tato hodnota 1 m nad terénem). U rohových 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 mechanickou deformací stožáru v důsledku prokluzu šroubových spojů jednotlivých dílců stožáru. 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 vychýlení se použijí ocelové plechy jako podložky pod nárožníky dle obr. č. 1 (Schéma umístění podložek) a tabulky č. 1. „Osazení základových patek – podkladní plechy“, která je součástí Soupisu základů (arch. č. SPIE 52-9-00473). Plechy budou z oceli kvality S 235 o rozměrech 250*250 mm, tloušťka plechů dle uvedené tabulky. Podkladní plechy se neuvažují u stožárů s malým úhlem lomu trasy vedení nebo v přímé trase s úhlem 180° (pbč. 9, 11, 36, 37, 41, 49, 76, 89, 91 až 102, 107 až 109).

Rohové stožáry budou osazeny způsobem, že os konzol je totožná s osou úhlu lomu trasy vedení (pokud se to nepředpisuje v projektu jinak) – viz obr. 2. v Soupise základů.

Obr. 1. Schéma umístění podložek



Nové základy stožárů (hlavně ty ve svahu nebo při jiných terénních depresích) budou řešeny tak, aby minimální krytí zeminou podzemní části základů (stupně D4, D5) bylo alespoň 0,6 m. Toto bude dosaženo použitím prodlouženého základového dílu do betonu (patky) a hlubším založením stožárů. Takové řešení se předepisuje použít u vytypovaných základů stožárů, které jsou ve svahu nebo na terénních vyvýšeninách v zemědělsky obdělávaných polích (viz souhrn v tab. č. 4. níže). Prodloužení základových dílů je možné z hlediska technologie výroby v dílně v kroku o 0,5 m; 1 m; 1,5 m a 2 m (vůči základní délce 1,95 m u stož. nosných nebo 2,9 m u stož. výztužných – kde jsou dle Soupisu stožárů ED 18-9-5611 předepsané).

Základové díly (patky) se geodeticky správně položí do výkopu na zatvrdlý podkladní beton a podkladní plechy. Přesnou polohu patek a jejich natočení vytyčí geodet dle souřadnic. Pod příslušné nárožníky se uloží podkladní plechy dle tabulky č. 1. ze Soupisu základů (arch. č. SPIE 52-9-00473). Patky jako takové se musí zabezpečit proti pohybu při lití betonu z autodomíchavače do jámy. Zabezpečení proti pohybu vůči přesně vytyčené poloze se docílí navrtáním roxorové tyče Ø 16 přes podkladní beton. Tyč se navrtá vždy ke každé přírubě (v středu délky) v místě každého nárožníku patky přes podkladní beton až do zeminy.

Tab. 4. Výkaz stožárů s prodlouženými patkami do betonu

č. stožáru	typ	hloubka založení [m]	prodoužený základ. díl do betonu (patka) o hodnotu [m]	celková délka základového dílu pod terénem [m]
6	U11+3	3,65	1	2,95
8	U11+3	2,55	0,5	2,45
10	U11+0	2,55	0,5	2,45
14	U11+9	2,55	0,5	2,45
15	U11+9	2,55	0,5	2,45
16	U11+0	2,55	0,5	2,45
18	V11+0	3,5	0,5	3,4
19	U11+0	2,55	0,5	2,45
22	U11+9	2,55	0,5	2,45
28	U11+6	2,55	0,5	2,45
30	U11+9	3,65	1	2,95
31	U11+9	3,05	1	2,95
34	U11+6	2,55	0,5	2,45
35	U11+3	2,55	0,5	2,45
40	U11+9	3,05	1	2,95
44	U11+9	2,55	0,5	2,45
45	U11+6	2,55	0,5	2,45

46	U11+9	3,05	1	2,95
47	U11+9	3,05	1	2,95
48	U11+9	2,55	0,5	2,45
50	U11+6	2,55	0,5	2,45
52	U11+0	3,05	1	2,95
54	U11+3	2,55	0,5	2,45
60	U11+6	2,55	0,5	2,45
62	U11+3	3,55	1,5	3,45
63	U11+3	2,55	0,5	2,45
64	U11+6	2,55	0,5	2,45
65	U11+9	2,55	0,5	2,45
71	U11+12	3,05	1	2,95
73	U11+9	2,55	0,5	2,45
74	U11+6	3,05	1	2,95
75	U11+0	2,55	0,5	2,45
77	U11+9	2,55	0,5	2,45
80	U11+9	2,55	0,5	2,45
82	U11+6	3,65	1	2,95
83	U11+9	2,55	0,5	2,45
85	U11+9	2,55	0,5	2,45
87	U11+9	2,55	0,5	2,45

3.6 Tvar a provedení základů, kvalita betonu, technologie zakládání

Pro provádění základů platí norma ČSN EN 13670 (Provádění betonových konstrukcí).

Geometrický tvar a vyhotovení základů je v souladu s TNS 11 3610.00 (Příhradové stožáry pro venkovní vedení 110 kV, Stožáry 2x 110 kV konfigurace Soudek). Rozměr betonového zhlaví „A“ (nad terénem) je dán TNS 11 3610.00, pro stožáry typu U15, V11, V13, V15, V30 jsou rozměry zhlaví „A“ přebrány z typizace pro 110 kV vedení z vodičů 243-AL 1/39-ST1A (kotevní stožáry) a z vodičů 362-AL 1/59-ST1A (nosní stožáry). Spodní stupeň základu o šířce „C“, který se předpokládá betonovat přímo do rostlé zeminy (bez použití bednění), 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, zatížení a geologických podmínek v místě konkrétního založení. Pro některé stožáry se předpokládá použít bednění i pro částečnou betonáž stupně D5 (po výšce), protože součet tloušťky podkladního betonu a stupně D5 je více jako 1,2 m. Hodnota 1,2 m je výška svislé (nesvahované) části výkopu, pro kterou se prvotně předpokládá betonáž přímo do výkopu bez použití bednění. V takových případech se uvažuje s množstvím betonu pro stupeň D5 o 5% navíc. Plocha bednění navíc v takových případech je rovněž v Soupise základů zohledněná.

Ve všeobecnosti se předpokládá použití dvoustupňových základů tvaru „monolit A“ pro nosné stožáry a třístupňových základů tvaru „monolit B“ pro kotevní a podchodové stožáry. Jenom vybrané nosné stožáry mají třístupňový základ označen jako „monolit B“. Je tomu tak z důvodu hlubšího založení, aby byl základ dostatečně přikrytý zeminou nebo z hlediska

dosažení vrstvy únosnější zeminy. Všechny kotevní a podchodové stožáry v tomto projektu mají navržený třístupňový základ označen jako „monolit B“.

Základy budou jako celek zhotoveny z betonu třídy C20/25 (kromě podkladního betonu). Jako podkladní beton se navrhuje použít třídu betonu C12/15. Doporučuje se použít do betonu portlandského struskového cementu (CEM II/A-S, CEM II/B-S) z hlediska vhodnosti použití pro betonáž masivních konstrukcí a betonování v létě (horko) i pro pomalejší hydrataci. V prvním týdnu zrání musíme beton z takového cementu udržovat vlhký. Do betonu základových zhlaví (část D1, D2, D3) se bude přidávat ještě přísada XYPEX Admix C1000 (NF) proti nasákavosti. Přesné dávkování Xypex-u bude upřesněno podle domluvy mezi zhotovitelem a technologem dodávající betonárky. Projektant stavby uvádí jen vhodné doporučení pro složení čerstvého betonu z hlediska použití množství přísady XYPEX Admix C-1000 (NF) hodnotou cca. 1% z hmotnosti cementu pro danou třídu betonu. U vybraných stožárů bude zhotovena tlustější vrstva podkladního betonu. Je tomu tak z důvodu dosažení únosnějšího podloží. 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+A1 platný pro transportbeton). Komplexní označení typového betonu ve smyslu ČSN EN 206+A1 je uvedeno v Soupise základů, arch. č. SPIE 52-9-00473. Při volbě vhodné receptury betonu je nutno vzít v úvahu třídu prostředí a tloušťku konstrukce (spodní stupeň základu místy 1 až 1,2 m tlustý – silnostěnná konstrukce, vznik hydratačního tepla, omezit vznik tepelného napětí v konstrukci a nežádoucí vznik trhlin od smršťování atd.). U hlubších základových jam se doporučuje vykonat betonáž podkladního betonu spolu s betonáží spodního stupně základu v jednom dni, aby se snížilo riziko sesunutí půdy do výkopu. Bednění se musí těsně před betonáží natřít ekologicky nezávadným odbedňovacím prostředkem. Samotné stupně (jednotlivě – označeny jako D2, D3, D4 a D5) se musí po výšce vybetonovat v jednom záběru (v celku) bez přerušení. Zde nesmí vzniknout pracovní spára. Pracovní spára musí být před další betonáží vyčištěna a zbavena cementového mléka, nečistot a stojící vody.

Armování základových konstrukcí dle předpisů TNS 11 3610.00 (Příhradové stožáry pro venkovní vedení 110 kV, Stožáry 2x 110 kV konfigurace Soudek) a dle PNE 33 3300 není požadováno a to ani použití KARI sítě do části zhlaví D2+D3 nad i pod terénem jako i na vodorovném povrchu zhlaví nad terénem (plocha rozměru zhlaví A*A). Armování by se mohlo požadovat jedině a pouze v odůvodněných případech. Příkladem by mohl být výskyt pracovní spáry u vysokých zhlaví D2+D3. Vznik pracovní spáry v této části konstrukce je podmíněn technologií betonáže a dostupnosti vysokých bednicích dílců konkrétního zhotovitele základů. Případné použití armování v takovém případě by bylo projednáno a schváleno mezi zhotovitelem, investorem a projektantem základů.

Základové zhlaví všech nových stožárů přesahují o 0,4 m nad okolní terén (pokud není v projektu předepsáno jinak). Zhlaví jsou ukončeny jehlanovitou „stříškou“ pro snadné odtékání srážkové vody o výšce 0,15 m. Základový svršek se nesmí min. 0,5 m pod terénem rozšiřovat a v hranolové části základu pod terénem i nad ním nesmí být umístěná pracovní spára (pokud si to ale nebude vyžadovat technologie betonáže a z hlediska použití bednění). Zhlaví D3 je navrženo tak, aby při přírůstku šířky patky do betonu bylo krytí nárožníku betonem na styku stupňů D3 a D4 alespoň 100 (min. 90) mm. Zevnitř na styku každého rohového úhelníku s betonem základu se provede „fabionka“ z betonu proti zatékání dešťové vody zevnitř rohových úhelníku. Svislé hrany (rohy) základů budou zkoseny o hraně úkosu 25 mm pomocí nařezaného dřevěného trámu vloženého do bednění před betonáží (nebo jiného předem do bednění uloženého přípravku z vhodného tvarovatelného materiálu – např. tvárná pryž). Skosení se navrhuje i pro vodorovné hrany po obvodu zhlaví o rozměru „A“, zde bude také hrana úkosu 25 mm. V blízkosti rohového úhelníku ve svislé části základů (zhlaví D2 a D3) se zhotoví drážka pro zemnicí pásek o rozměrech 50x20 mm pomocí dřevěné destičky vložené do bednění předem před betonáží do hloubky stupňů D2+D3 pod terénem. Všechny nové základy budou mít po 2 drážky pro uzemnění. Drážky se umístí po uhlopříčce při

pohledu na zhlaví shora – vždy ve dvou vzájemně protilehlých stěnách v blízkosti protilehlých nárožníků (**NE v jedné stěně dvě drážky**). Viz obr. č. 2. dolů a dle přílohy č. 1. arch. č. SPIE 52-4-00210 (jako součást Soupisu základů).

Nátěr kolem vetknutí rohového úhelníku do betonu základu se **nepožaduje** vykonat.

Rozměry základů uvedené v Soupise základů SPIE 52-9-00473 je nutné považovat za minimální a musí se dodržet.

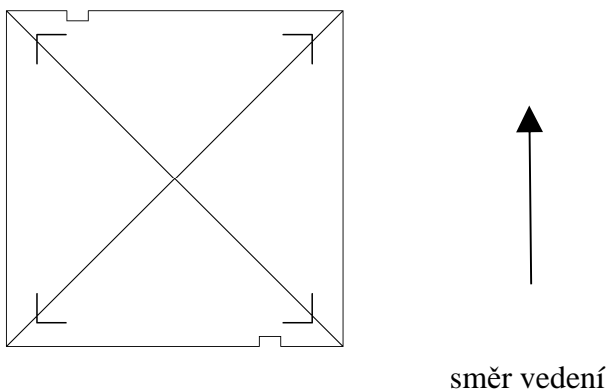
Základové jámy se obecně doporučují zabetonovat v co nejkratší době po jejich vyhloubení.

Několik zásad pro práci s čerstvým betonem:

Betonáž doporučujeme zásadně realizovat při příznivých povětrnostních podmínkách – teplota vzduchu v místě stavby neklesne pod $+5^{\circ}\text{C}$ nebo není větší jako $+25^{\circ}\text{C}$. 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. $+20^{\circ}\text{C}$ pod podmínkou, že je neustále v pohybu v autodomíchavači. Od příchodu autodomíchavače na stavbu se beton musí zabudovat do bednění do 30 minut. Dopravní vzdálenost pro dovoz betonu na stavbu by měla být asi do 30 km (vzdálenost mezi betonárkou a stavbou). 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 $+10^{\circ}\text{C}$. 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 a následným popraskáním. 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 je nutné provést zhutňování hlavně v rozích bednění základu. Pozor na přílišné převibrování a tím pádem zamezit vzniku nehomogenního betonu. Bednění na styku s betonem třeba ošetřit těsně před samotným litím betonu vhodným odbedňovacím prostředkem (nejlépe 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 kužele je 100 mm – 150 mm) dle ČSN EN 206+A1 a ČSN EN 12350-2 (slumptest).

Obr. 2. Schéma umístění a orientace drážek pro uzemnění

Pohled shora na betonové zhlaví (tlustá čára značí nárožníky)



3.7 Demontáže

Původní vedení 1x 110 kV V556 Vyškov – Prostějov je z roku 1963 a pozůstává zejména ze stožárů typu „sedlák“. Dnes je věk 28,3 km dlouhého vedení V556 téměř 60 let (kromě 8 příhradových stožárů s dvěma dříky typu „portál“, které byly přeloženy v roce 2004 u Vyškova v souvislosti s výstavbou dálnice D46). Vedení je tedy na sklonku své životnosti.

Demontovat se bude celkem všech 160 základů (i stožárů provedení 1x 110 kV), tj. celá původní trasa vedení V556. Nosné „sedláky“ jsou v počtu 126 ks, mají vodorovné břevno a šikmé podporné konzolky z laminátu, dříky z ocele a betonové základy. Nosné „sedláky“ s dvěma dříky mají jako základy vyztužené prefabrikované hranoly-patky z betonu v počtu celkem 4 ks/stožár (2+2), které jsou vetknuté do země (kromě asi 5 ks stožárů s monolitickými základy ve vyhotovení 1 bet. patka/dřík). Původních ocelových příhradových portálových stožárů je celkem 34 ks (v provedení 5 ks nosných a 29 ks kotevních). Tyto stožáry mají monolitické betonové základy v počtu 1 bet. patka/dřík. Výška stávajících stožárů původního vedení V556 se pohybuje mezi cca. 14 – 18 metry. Vzdálenost dříků nosných stožárů typu „sedlák“ je 4 m. Nosní „sedláky“ jsou výšky 12 m (N), 13 m (N+1) a 14 m (N+2). Délka laminátového břevna je 8,2 m. Nosné „sedláky“ mají betonové patky jako základy zakopány v hloubce 2,1 m (dle dostupné archivní dokumentace).

Původní základy jsou dle dostupných archivních podkladů založeny do hloubky 2,1 m (nosné „sedláky“ a cca. 2,2 m kotevní příhradové stožáry). Původní základy stožárů se budou bourat v celém objemu (kromě původních pbč. 48, 90, 105, u obou se bude bourat beton pouze do hloubky 1 m pod terén, tyto stožáry se již novými nenahrazují). Hodnota objemu bouraného betonu původních základů je **684 m³**. O 90% z objemu betonu původního základu pro každý kotevní stožár (a několik nosných stožárů) je snížena hodnota výkopů pro každý nový kotevní (nosný) stožár. Zbýlých 10% celkového objemu betonu původního základu se uvažuje na část zhlaví nad terénem. Nové kotevní (nosné) stožáry se staví v místě původních, proto je nutné odečíst hodnotu objemu bouraného betonu od objemu celkového objemu výkopu pro nové kotevní (nosné) stožáry. Všechna betonová suť z bourání se odveze na napřed dohodnutou řízenou skládku odpadu. Ocelová výztuž z betonových hranolů (ty se vyskytují u původních nosných „sedláků“) se nastříhá a odveze do sběrných surovin jako výkupny. Rovněž ocel z demontovaných stožárů se předá do výkupny. Celkem se předpokládá odvézt cca. **160 ton** odpadové oceli vzniklé demontáží původních stožárů. Všechny vážné lístky od množství ocele a betonu (ze sběrných surovin a skládky betonu a zeminy) od nákladní váhy se musí ponechat u zhotovitele ke kontrole. **U stožáru č. 107 (původní č. 154) je při zemním násypu (skládka zeminy), kde je nutné pro snadný přístup částečně odebrat zeminu.**

Celkem je nutné odstranit **400 m² křoví** včetně jeho kořenového systému do hloubky asi 0,3 m.

Laminátové břevna a šikmé podpůrné konzolky rovněž z laminátu na původních nosných stožárech typu „sedlák“ se budou likvidovat specializovanou firmou, která má dostatečné zkušenosti s likvidací nebezpečných odpadů.

3.8 Terénní úpravy

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 s okolním terénem. Ke případnému zhotovení lavičky dojde pouze po vzájemné dohodě mezi projektantem, provozovatelem vedení a zhotovitelem stavby. Schéma všeobecní terénní úpravy je součástí přílohy Soupis základů, arch. č. SPIE 52-9-00473. 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.

Nové základy musí být zasypány po celém obvodu dostatečným množstvím zeminy (z hlediska zachování dostatečné stability stožárů a ochrany základů při hloubkové orbě). Při zasypávání základové jámy po zatvrdnutí betonu základu je nutné zeminu řádně zhutňovat po vrstvách max. 0,2 – 0,3 m tlustých a pro zásyp se musí použít původní výkopový materiál (jílovitá zemina) bez větších celků (balvany, kusy betonu, dřevo, kořeny apod.) **Terén okolo nových základových zhlaví se upraví tak, aby se kolem základů nezdržovala srážková voda (sklon směrem od stožáru do okolního terénu).** Nové základy stožárů (které jsou ve svahu nebo v jiných terénních depresích) budou řešeny tak, že aby minimální krytí podzemní části zeminou bylo alespoň 0,6 m. Je tomu tak proto, aby byla dodržena dostatečná stabilita základů (přetížení zásypem) a aby byl povrch betonu chráněn při hloubkové orbě na polích. Zemina se rovnoměrně rozprostře kolem základu směrem po svahu.

Nový terén po úpravě kolem základu by se měl (když je to možné) rovnat výškově úrovni původního terénu, tak aby byla dodržena hloubka založení „T“.

Odvoz zeminy a ornice bude vykonaný na předem dohodnutou řízenou skládku (deponii). Ornici je možné rovněž rozprostřít v okolí stožárů. Část z množství předepsané zeminy určené k odvozu se v případě potřeby použije na zasypání základů demontovaných nosných stožárů typu „Sedlák“ (ty, které se vynechávají – přeskakují v původní trase vedení V556, jedná se hlavně o nosní „Sedláky“). Odbourání betonových zhlaví do hloubky 1 m pod terén spolu se zasypáním zeminou se bude realizovat u stožáru původních č. 48, č. 90 a č. 105. U stožáru původního č. 48 (nové č. 37) dojde k změně stožárového místa – k posunu v rámci trasy z důvodu předpokládané budoucí modernizace a rozšíření místní železniční tratě Vyškov na Moravě – Nezamyslice (trať SŽDC č. 300).

Stožárová místa, kde se již nebude stavět nový stožár, se musí upravit tak, aby splynuli s okolním terénem, tj. odstraní se případné náletové křoví a jámy po odbouraných (vytažených) základech se zasypou. Předpokládá se v rámci stavby vedení V556 využít asi **70 m³** zeminy z výkopových prací pro zásyp jam původních základů (po stožárech, které se již nenahrazují novými).

Projektant považuje za nutné upozornit ještě na následující skutečnost. U stožárů umístěných v polích v prudším svahu hlavně nevhodní orbou dochází ke postupnému odnosu zemního materiálu ze spodní strany stožáru. V těchto případech může situaci vyřešit např. přísyp

zemního materiálu (ornice) na problematickou stranu patky nebo zvětšení ochranného (neoraného) prostoru kolem patky.

3.9 Upozornění pro stavbu

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

V případě, že v průběhu realizace výkopů a základů budou zjištěny skutečnosti, které nemohly být při vypracovávání projektu vzaty v úvahu (nepředvídatelné skutečnosti, nesoulad mezi geologií dle IG průzkumu a skutečností, různé nálezy staré nebezpečné munice nebo archeologické nálezy apod.) doporučuje se kontaktovat projektanta vedení – statika, geologa (zhotovitele inženýrsko-geologického průzkumu) nebo příslušné orgány (archeologický ústav, policejní pyrotechnik apod.). Jakékoliv nálezy archeologické hodnoty nesmí být poškozeny nebo zničeny. 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.

V případě, že by se v trase vedení stavby V556 nacházela dosud neevidovaná drobná stavba (boží muka, kříž, mezník apod.), je zhotovitel povinen jí v dostatečné vzdálenosti obejít tak, aby nebyla poškozena. Pokud to není možné, bude zhotovitel konzultovat jiný postup s oprávněným zástupcem příslušného orgánu státní památkové péče.

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.

Stožáry s výskytem překážek nebo cizích předmětů, nedostupné stožáry (uvádí se nové čísla stožárů, když není uvedeno jinak):

- stožár č. 5 je v uzamčeném areálu (zahrádkářská osada Vyškov - Marchanice, pro vstup volat na tel. kontakt 602 194 635)
- stožáry č. 78, 79 se nachází v oplocených a uzamčených areálech (za plotem - ovocní sad)
- stožáry č. 9, 15, 16, 22 (bod č. 2241, vytyčení GEOS Opava), 26 (původní, vynechává se), 23, 24, 75 mají ve své těsné blízkosti geodetické vytyčovací body dálniční sítě (bod vytyčovací sítě dálnice D0133). Tyto body bude nutné dočasně zabezpečit, pak zrušit a zajistit jejich následné bezpečné přeložení s opětovným zaměřením polohy. Doporučuje se kontaktovat správce dálnice – ŘSD ČR.
- u stožárů č. 14, 75 se nachází staré betonové hranoly jako pozůstatky původního stožáru
- u původního stožáru č. 41 (vynechává se), nového č. 70, a č. 71 se nachází krmítka pro lesní zvěř, pro přeložení krmítek se doporučuje kontaktovat místní myslivecké sdružení
- u stožáru č. 53 (původní č. 75, 77 – vynechávají se) se nachází plynoměrná stanice RWE s ochranným pásmem plynovodu a vodárna s ochranným pásmem hygienické ochrany I. a II. stupně (OÚ Želeč)
- stožáry č. 61, 75, 101 jsou na okraji (v blízkosti) svahu
- u stožáru č. 105 (původní) se nachází nouzový přístřešek
- u stožáru č. 95 je dřevěná bouda mezi dřívky

- u stožáru č. 108 (nový), 155 původní se nachází vyústění vodovodního potrubí nad terén, velký kmen a kusy plastové fólie. Tenhle stožár se nachází v areálu pěstitelské fy. (zahradnictví se skleníky nebo podobně) v těsné blízkosti obráběného pole
- u stožáru č. 107 je nutné odebrat předem zeminu z násypu (pro snadný přístup techniky) nacházejícího se v těsné blízkosti nového stožáru
- na posledním původním stožáru č. 113 se nachází na obou dřících spojovací krabice.

4. Bezpečnost práce, nakládání s odpady

- jeřábnické a beraní práce (beranění štětovic) pomocí beranidla zavěšeném na autojeřábu (nebo výložníku bagru) je nutné vykonávat mimo ochranného pásma vedení, nebo pod vodiči při vypnutém vedení (nejlépe až po demontáži vodičů), protože se jedná o stavbu vedení na místech původních stožárů
- **s ochranným pásmem při jeřábnických a beranících pracích může být problém u stožáru č. 6 (souběh s vedením VN ve správě E.ON), č. 62 (vedení VN ve správě E.ON, komunikační vedení TeliaSonera), 106 a 108 (oba blízko sítí vedení VN a VVN E.ON 2x 110 kV V5577/5578)**
- za bezpečnost zaměstnanců na pracovišti plně odpovídá zhotovitel stavby ve smyslu aktuálně 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 nákladných 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)
- během výstavby je nutné dodržovat platné předpisy z oblasti BOZP, zejména však zákon č. **262/2006 Sb.** zákoník práce; 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)
- přebytečný materiál (zemina, ocel, odbouraný beton, obaly od barev a jiné, laminát, jiné materiály) a veškerý jiný vzniklý odpad se odveze na skládku a budou se likvidovat ve smyslu zákona č. **185/2001 Sb.** (Zákon o odpadech).