



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta elektrotechnická

Katedra elektroenergetiky

Obnova distribuční trafostanice

Reconstruction of distribution transformer station

Bakalářská práce

Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**

Studijní obor: **Aplikovaná elektrotechnika**

Vedoucí práce: Ing. Vít Klein, Ph.D.

Vypracoval: Lukáš Ira

Rok: 2017

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Ira** Jméno: **Lukáš** Osobní číslo: **434813**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra elektroenergetiky**
Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**
Studijní obor: **Aplikovaná elektrotechnika**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Obnova distribuční trafostanice

Název bakalářské práce anglicky:

Reconstruction of distribution transformer station

Pokyny pro vypracování:

- 1) Teorie transformátorů
- 2) Postup při zpracování projektu
- 3) Projekt obnovy distribuční trafostanice
- 4) Ekonomické aspekty

Seznam doporučené literatury:

- [1] VOŽENÍLEK, Petr, Vladimír NOVOTNÝ a Pavel MINDL. Elektromechanické měniče. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04875-7.
- [2] Pravidla provozování distribučních soustav [online]. E.ON Distribuce, 2016 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.eon.cz/okumenyt-ke-tucn-siousatvy-pda-siousatvy-VDILA%20PROVOZOV%C3%81N%C3%8D%20DSTRI%20BIU%20C4>
- [3] Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribučních soustavách a přenosové soustavě [online]. ČSRES, 2011 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: http://www.csres.cz/Upload/PNE_33_0000_1_ed.5.pdf

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Vít Klein Ph.D., katedra elektroenergetiky FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2017** Termín odevzdání bakalářské práce: _____

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Podpis vedoucí(ho) práce

Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Pelhřimově dne 21. dubna 2017

.....

podpis studenta

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Vítu Kleinovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce a také projektantovi Ing. Oldřichu Irovi ze společnosti Mašek Elektro s.r.o. za poskytnuté konzultace a možnost vypracování projektu obnovy transformační stanice, který je základem této práce.

Lukáš Ira

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá reálným projektem obnovy distribuční transformační stanice v oblasti spadající pod správu E.ON Distribuce, a.s.

Cílem práce je shrnutí teoretických znalostí získaných během dosavadního studia na vysoké škole a jejich praktického uplatnění. Dále pak nahlédnutí do problematiky provozování distribuční soustavy a projektové činnosti. I proto se ve své práci zabývám popisem jednotlivých kroků, ať už technického či administrativního charakteru, které musí projektant učinit při zpracování projektové dokumentace pro zadavatele stavby.

Práce je logicky členěna tak, že v prvních kapitolách je uveden teoretický přehled, a to popis hlavních prvků distribuční soustavy a postup při projektování elektrického zařízení. Na získaném teoretickém základu je pak v následující části zpracována projektová dokumentace pro zmíněný projekt obnovy transformační stanice.

Hlavním přínosem práce je vytvoření projektové dokumentace, podle které bude uskutečněna rekonstrukce dosluhující transformační stanice. V neposlední řadě je zde také zachycen náhled do projektování elektrických zařízení v distribuční soustavě a problematiky s tím spojené.

Klíčová slova:

transformátor, venkovní vedení, kabelové vedení, transformační stanice, projektování, obnova elektrického zařízení, přenosová a distribuční soustava, norma, projektová dokumentace, stavba, rozpočet

Abstract:

This bachelor thesis deals with a plan of reconstruction of a distribution transformer station in the distribution area of E.ON Distribuce, a.s.

The main task of this thesis is to recapitulate knowledge from the author's studies at the university and their real-life application, next introduction to the problematics of an operating a distribution electrical power system and planning in power engineering. According to this fact I deal with a description of an administrative and technical steps which a planner has to take in order to create the power engineering plan documentation for its submitter too.

Text is logical divided so that in the first chapters there is a theoretical summary of main parts of a distribution electrical power system and a description of the particular steps of a planning in the power engineering. Based on the acquired theoretical foundation there is a power engineering plan documentation, adjusted for a plan of a reconstruction of the distribution transformer station, placed in the following chapter.

The main benefit of this thesis is the creation of the power engineering plan documentation which allows to reconstruct the mentioned obsolete transformer station. Last, but not least, there is a preview to planning in power engineering and specific problems connected to this topic.

Key words

transformer, overhead lines, cable lines, transformer station, planning in power engineering, reconstruction of electrical equipment, distribution electrical power system, standards, project documentation, construction, budget

Obsah

Seznam obrázků:.....	11
Seznam symbolů a zkratk:	12
Úvod.....	15
1 Teoretické uvedení.....	16
1.1 Vývoj elektrizační soustavy	16
1.2 Pojmy	16
1.2.1 Elektrizační soustava	16
1.2.2 Přenosová soustava	16
1.2.3 Distribuční soustava.....	17
2 Transformátor	18
2.1 Definice	18
2.2 Princip činnosti.....	19
2.3 Konstrukce	19
2.4 Základní rovnice.....	20
2.4.1 Odvození indukovaného napětí	22
2.4.2 Přepočet parametrů náhradního schématu	23
2.5 Náhradní schéma a fázorový diagram.....	24
3 Elektrické parametry vedení	26
3.1 Venkovní vedení	27
3.1.1 Konstrukce:.....	27
3.1.2 Parametry:.....	27
3.2 Kabelové (zemní) vedení	30
3.2.1 Konstrukce	30
3.2.2 Parametry	31
4 Postup zpracování projektu.....	33
4.1 Důvod stavby	33
4.2 Zadání stavby	35
4.3 Prohlídka místa stavby	35
4.4 Zajištění podkladů pro vypracování projektové dokumentace	36
4.5 Vypracování projektové dokumentace.....	37
5 Projekt obnovy transformační stanice.....	40
5.1 Obecní informace	40
5.2 Důvod stavby	40
5.3 Technické řešení obnovy TS.....	40

5.3.1	Předprojektová činnost	41
5.3.2	Projektová činnost.....	42
5.4	Projektová dokumentace	43
5.5	Ekonomické aspekty	75
	Závěr	77
	Literatura.....	79
	Přílohy.....	81
	Seznam příloh	81

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Uspořádání elektrizační soustavy [10]	17
Obrázek 2: Vlevo jádrové provedení s prostřídáním vinutím, vpravo plášťové provedení s válcovým vinutím [1]	20
Obrázek 3: Princip dvouvinutového transformátoru [1]	21
Obrázek 4: Náhradní schéma transformátoru v ustáleném stavu [1]	25
Obrázek 5: Fázorový diagram transformátoru [1]	25
Obrázek 6: Náhradní schéma elektrického vedení [7]	26
Obrázek 7: Konstrukční provedení AlFe lana s různým poměrem lan [8]	27
Obrázek 8: Schéma pro výpočet indukčnosti vedení [9]	28
Obrázek 9: Kapacity trojfázového transponovaného vedení bez zemnicích lan [7]	29
Obrázek 10: Ztrátový činitel [7]	32
Obrázek 11: Vývojový diagram tvorby projektové dokumentace	39
Obrázek 12: Princip měření odporu půdy [14]	41
Obrázek 13: Současný stav TS	81
Obrázek 14: Současný stav - propojení vodičů	81

Seznam symbolů a zkratek:

ES	elektrizační soustava
PS	přenosová soustava
DS	distribuční soustava
p	převod transformátoru
U_1	napětí na vstupní straně transformátoru
U_2	napětí na výstupní straně transformátoru
I_1	vstupní proud transformátoru
I_2	výstupní proud transformátoru
N_1	počet závitů vstupní strany
N_2	počet závitů výstupní strany
P_z	ztrátový výkon při přenosu elektrické energie
Z	impedance elektrického vedení
I	proud protékající elektrickým vedením
e	elektromotorické napětí
N	počet závitů (obecně)
ψ	spřažený magnetický tok
φ	magnetický tok vyvolaný jedním závitem
z	počet závitů vinutí transformátoru
u_1	vstupní střídavé napětí transformátoru
u_2	výstupní střídavé napětí transformátoru
R_1	náhradní odpor primárního vinutí transformátoru
R_2	náhradní odpor sekundárního vinutí transformátoru
i_1	proud procházející primárním vinutím transformátoru
i_2	proud procházející sekundárním vinutím transformátoru
ϕ_1	magnetický tok vyvolaný primárním vinutím transformátoru
ϕ_2	magnetický tok vyvolaný sekundárním vinutím transformátoru

$I_{I\mu}$	Magnetizační proud transformátoru, daný součtem I_1 a I_2
u_i	okamžité indukované napětí
L	indukčnost
$L_{12(21)}$	vzájemná indukčnost
Φ_{1h}	hlavní magnetický tok vyvolaný primárním vinutím
Φ_{2h}	hlavní magnetický tok vyvolaný sekundárním vinutím
$\Phi_{1\sigma}$	rozptylový magnetický tok vyvolaný primárním vinutím
$\Phi_{2\sigma}$	rozptylový magnetický tok vyvolaný sekundárním vinutím
Φ_{μ}	výsledný magnetický tok
u_i	okamžité indukované napětí v N závitech
Φ_{\max}	maximální okamžitá hodnota magnetického toku
ω	úhlová frekvence
U_{iNmax}	maximální indukované napětí v N závitech
U_{iN}	efektivní hodnota indukovaného napětí v N závitech
f	frekvence střídavého elektrického proudu
U_{i1}	napětí indukované v primárním vinutí transformátoru
U_{i2}	napětí indukované v sekundárním vinutí transformátoru
I'_2	přepočtený výstupní proud transformátoru
U'_2	přepočtené výstupní napětí transformátoru
R'_2	přepočtený odpor výstupního vinutí
X'_2	přepočtená reaktance výstupního obvodu
ΔP_{j2}	Joulovy ztráty v transformátoru
\hat{U}'_2	fázor přepočteného výstupního napětí transformátoru
\hat{U}_1	fázor vstupního napětí transformátoru
\hat{I}_1	fázor vstupního proudu transformátoru
\hat{I}'_2	fázor přepočteného výstupního proudu transformátoru
\hat{U}_i	fázor indukovaného napětí

R_l	činný odpor elektrického vedení
L_l	provozní indukčnost elektrického vedení
G_l	svod elektrického vedení
C_l	provozní kapacita elektrického vedení
ρ_0	měrný odpor při 20 °C
S	obsah průřezu vodiče
α	koeficient teplotní roztažnosti
k_t	koeficient respektující teplotní roztažnost
t	teplota
t_0	teplota při 20 °C
M_{kk}	vlastní indukčnost elektrického vedení
D_g	hloubka vodiče v zemi
ρ	měrný odpor země
d	střední geometrická vzdálenost vodičů
ζ	koeficient respektující nerovnoměrné rozložení proudu v průřezu vodiče
r_k	poloměr k – tého vodiče
δ'	potenciálový součinitel mezi vodiči
δ	potenciálový součinitel k zemi
h	střední geometrická výška vodičů
k'	kapacita mezi vodiči elektrického vedení
k	kapacita vodiče vůči zemi
U_f	fázové napětí
U	sdržené napětí
I/I_j	činný/jalový proud
P_d	dielektrické ztráty trojfázového vedení
Q_c	nabíjecí výkon
TS	transformační stanice

Úvod

Základem této bakalářské práce je vypracování projektu obnovy transformační stanice v obci Čelistná na Vysočině spadající do distribuční soustavy pod správou společnosti E.ON Distribuce, a.s. Tato transformační stanice je zastaralé konstrukce a její technický stav již nebude v horizontu několika let vyhovující. Z tohoto důvodu byla přidána do plánu obnov a v nejbližší budoucnosti bude nahrazena novějším typem.

Text je logicky členěn na dvě hlavní části, a to na teoretickou a praktickou. Teoretická část je dále rozčleněna do čtyř kapitol. V prvních třech je rozebrána teorie hlavních částí, které tvoří distribuční soustavu: venkovního elektrického vedení, transformátoru a kabelového vedení. Tyto části shrnují poznatky složené z jednotlivých předmětů autorova studia na vysoké škole. Ve čtvrté kapitole je uveden postup zpracování projektu zaměřený na daný typ stavby – obnovu transformační stanice.

V praktické části je pak zpracována projektová dokumentace dle požadavků daných příslušným právním dokumentem a požadavky provozovatele distribuční soustavy. Poslední kapitolou jsou ekonomické aspekty, a to rozbor tvorby rozpočtu stavby.

Věřím, že mi tato práce poskytne náhled do široké oblasti projektování elektrických zařízení v distribuční soustavě a specifických problémů s tím spojených a také mi pomůže určit směr, kterým se ve svém studiu budu dále ubírat.

1 Teoretické uvedení

1.1 Vývoj elektrizační soustavy

Zavádění elektrických strojů do průmyslové výroby společně se zvyšující se poptávkou po elektřině na počátku 20. století s sebou přineslo nutnost výstavby elektrizační soustavy na území dnešní České republiky, která měla do té doby silně decentralizovaný charakter. Elektrická energie byla vyráběna v místě spotřeby. Zlomový bod nastal v roce 1919 přijetím Zákona o soustavné elektrizaci státu, který platil až do roku 1957. Budování přenosové soustavy (dále jen PS) bylo prakticky dokončeno v druhé polovině 20. století. Její páteřní část je dnes tvořena vedením velmi vysokého napětí o velikosti 400 kV a 220 kV, 41 rozvodnami a 71 transformátory pro tyto napěťové hladiny [4].

1.2 Pojmy

1.2.1 Elektrizační soustava

Za elektrizační soustavu (dále jen ES) považujeme *soubor vzájemně propojených zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek a přímých vedení, systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky* [5]. ES je tvořena přenosovou a distribuční soustavou (dále jen DS).

1.2.2 Přenosová soustava

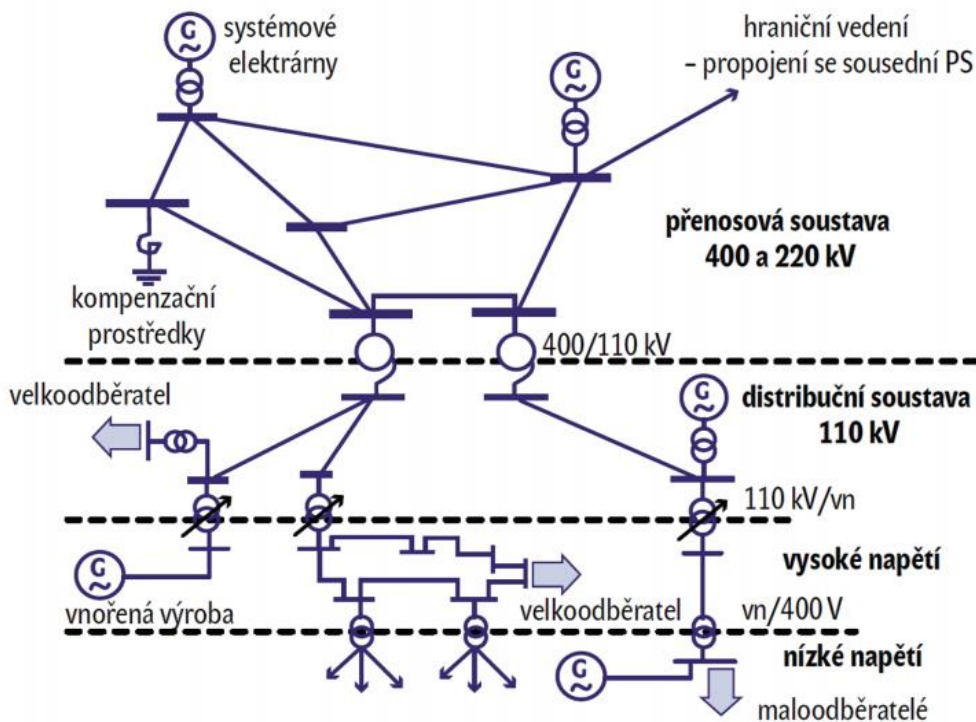
PS jako subsystém ES slouží pro vyvedení výkonů z elektráren o velkém instalovaném výkonu a pro napájení DS. Jedná se tedy o přenos na větší vzdálenosti a tomu odpovídají i používané hladiny napětí¹ 400 kV o celkové délce vedení 3 617 km a vedení 220 kV o délce 1 909 km (viz obrázek 1). *Provozovatelem PS je ČEPS, a. s. zajišťující přenos elektřiny, provoz, údržbu a rozvoj přenosové soustavy, dispečerské řízení elektrizační soustavy ČR v reálném čase* [5]. PS se také podílí na mezinárodním propojení

¹ Součástí PS jsou také vybraná vedení napěťové hladiny 110 kV o délce 84 km.

elektrizačních soustav, což s sebou přináší výhody, jako např.: vytváření výkonových záloh, možnost havarijní výpomoci mezi soustavami nebo vývoz a dovoz elektrické energie.

1.2.3 Distribuční soustava

DS jako subsystém ES je napájen z PS a slouží k distribuci elektrické energie koncovým spotřebitelům. Dle definice je DS *vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 110 kV a nižších sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území ČR, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky, včetně elektrických přípojek ve vlastnictví provozovatele DS* [5]. K provozování DS je nutná licence na distribuci elektřiny, kterou vydává Energetický regulační úřad. Jejím držitelem se může stát fyzická či právnická osoba, která je mimo jiné odpovědná za kvalitu a požadované množství dodávané elektrické energie odběrateli.



Obrázek 1: Uspořádání elektrizační soustavy [10]

2 Transformátor

2.1 Definice

Transformátor považujeme za netočivý² elektrický stroj, který je v energetice primárně³ určen pro změnu parametrů elektrické energie při jejím přenášení v elektrizační soustavě na větší vzdálenosti. Měněnými parametry jsou elektrický proud a elektrické napětí. Jejich změnou se dosahuje zmenšení ztrát, které vznikají při přenosu elektrické energie z místa výroby až do oblasti její spotřeby koncovým odběratelem. Velikost přenosových ztrát vlivem úbytku napětí na impedanci samotného vedení je dána známým vztahem:

$$P_z = Z \cdot I^2 \quad [W; \Omega, A] \quad (1)$$

Velikost těchto ztrát může dosahovat hodnoty až 20 % z celkového množství vyrobené energie. Z této skutečnosti vyplývá nutnost změny parametrů, a to buď vedení, nebo přenášené energie. Základní princip omezení ztrát udává rovnice (1), ze které vyplývají dvě možnosti. Za prvé je to zmenšení impedance vedení, čehož se dá dosáhnout zvětšením průřezu, volbou materiálu a zkrácením délky vodiče. A za druhé využitím právě transformátoru ke zmenšení velikosti přenášeného elektrického proudu. Při této změně dochází dle vztahu (2) pro převod transformátoru p ke zvýšení elektrického napětí při současném zachování kmitočtu přenášeného střídavého napětí:

$$p = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2} \quad [-; V, A, z] \quad (2)$$

V elektrárnách dochází k přeměně určitého druhu energie, kterou je nejčastěji kinetická energie rotující turbíny v parních, paroplynových a jaderných elektrárnách, nebo dále transformace sluneční, větrné, vodní, popř. energie získané z jiných zdrojů, na energii elektrickou o napěťové hladině, kterou je pro následný přenos nutno zvýšit. K tomuto účelu slouží zvyšovací transformátor, který má na výstupu dle rovnice (2) větší počet závitů, než na vstupu. Typické hladiny napětí v přenosové soustavě jsou: 400 kV a 220 kV. V distribuční soustavě je napětí transformováno zpět na nižší hladiny o úrovních

² Výjimku tvoří např.: rotační transformátor s otáčejícím se sekundárním vinutím používaný v budící soustavě synchronního stroje. [3]

³ Existují i jiná využití, např.: pro měřicí účely nebo autotransformátor.

110 kV, 35 kV, 25 kV, 22 kV, 10 kV, 6 kV, 3 kV, 1.5 kV a 0.4 kV snižovacím transformátorem.

2.2 Princip činnosti

Funkce transformátoru je založena na principu elektromagnetické indukce. Pokud napájíme primární vinutí střídavým elektrickým proudem, vzniká střídavý magnetický tok, který se uzavírá a je spřažen přes magnetický obvod se sekundárním vinutím, kde tento časově proměnný spřažený magnetický tok Ψ indukuje napětí u_i o velikosti dané Maxwell – Faradayovým zákonem o indukovaném napětí:

$$-e = u_i = \frac{d\Psi}{dt} = N \cdot \frac{d\phi}{dt} \quad [V; V; Wb, s; z, Wb, s] \quad (3)$$

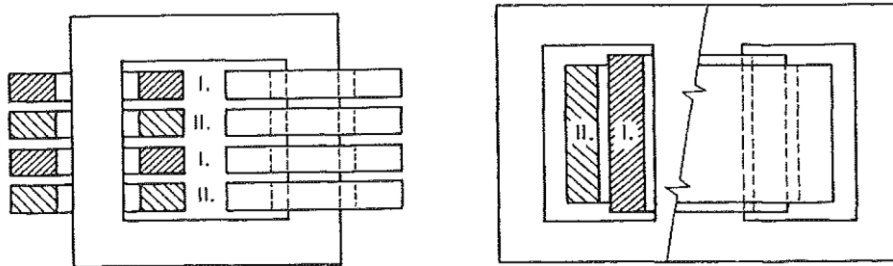
2.3 Konstrukce

Transformátory jsou konstruovány pro velké rozmezí jmenovitého výkonu, které se pohybuje od zlomků VA až po stovky MVA pro blokové transformátory v elektrárnách nebo rozvodnách o velkém instalovaném výkonu. Konstrukčně můžeme transformátor rozdělit na tři hlavní části:

- a) magnetický obvod
- b) vinutí
- c) nádoba

k a) Magnetický obvod je tvořen tenkými plechy pro elektrotechniku o tloušťce obvykle 0,25 – 0,35 mm. Tento materiál je magneticky měkký a vyznačuje se úzkou hysterezní smyčkou, tzn. malými ztrátami při magnetování. Kvůli omezení ztrát vířivými proudy musí být jednotlivé plechy navzájem izolovány. Pro další omezení těchto ztrát je do plechů při jejich výrobě přidáván křemík. Tento proces je označován jako legování. Tím se dosáhne zvýšení činného odporu. Obsah křemíku se pohybuje v rozmezí 0,8 – 4,5 %. Při větší koncentraci Si dochází k zhoršení mechanických vlastností materiálu, snižuje se plasticita slitiny, která se stává tvrdou, křehkou a špatně zpracovatelnou. Ještě větší snížení ztrát v železe se dá docílit válcováním plechů za studena, tedy použitím magneticky orientovaných plechů [1][2].

k b) Vinutí mohou být na sloupcích transformátoru uspořádána dvěma způsoby. Prvním z nich je válcové vinutí (také nazývané koncentrické či soustředné). V tomto případě tvoří vinutí válec po celé výšce jádra. Druhý způsob uspořádání je nazýván vinutí prostřídané (kotoučové, deskové), kdy se cívky primárního a sekundárního vinutí ve směru osy jádra střídají. Dále rozlišujeme konstrukci magnetického obvodu na jádrovou a plášťovou. Jádrová konstrukce se vyznačuje rovnoměrným navinutím jednotlivých cívek na jádra. U plášťového typu provedení magnetického obvodu je primární i sekundární vinutí uspořádáno na vnitřním jádře, přičemž se magnetický tok uzavírá přes postranní sloupky bez vinutí [1].



Obrázek 2: Vlevo jádrové provedení s prostřídáním vinutím, vpravo plášťové provedení s válcovým vinutím [1]

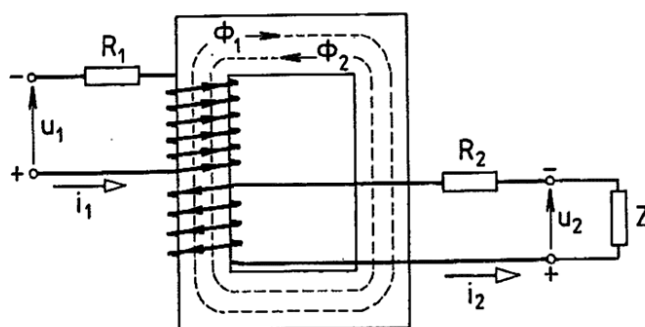
k c) Transformátory používané pro energetiku jsou umístěny ve svařovaných kovových nádobách naplněných olejem. Ten zde plní dvě funkce. Jednak slouží jako chladicí médium pro odvod tepla vznikajícího vlivem ohřevu vinutí protékajícího elektrickým proudem a za druhé jako izolant. Další charakteristickou částí u větších transformátorů je tzv. konzervátor sloužící pro vyrovnávání změn objemu oleje vlivem tepelné roztažnosti.

2.4 Základní rovnice

V této části budou odvozeny napěťové rovnice transformátoru. Odvození vychází z následujících předpokladů:

- Jedná se o jednofázový dvouvinutíový transformátor.
- Primární a sekundární vinutí jsou navinuta souhlasně.
- Primární vinutí je napájeno střídavým napětím, proud v daném okamžiku roste.

Proud i_1 procházející primárním vinutím vytváří magnetický tok Φ_1 , jehož orientaci lze určit pomocí pravidla pravé ruky pro cívku. Tento proud v sekundárním vinutí indukuje napětí, které se svými účinky snaží zabránit příčině, která ho vyvolala⁴, tj. nárůstu magnetického toku Φ_1 . Pokud je výstupní vinutí spojeno přes impedanci Z , obvodem začne vlivem indukovaného napětí protékat proud i_2 vytvářející magnetický tok Φ_2 . Popisovaná situace je zachycena na následujícím obrázku:



Obrázek 3: Princip dvouvinutového transformátoru [1]

Vše můžeme popsat matematicky pomocí napět'ových rovnic:

$$u_1 = R_1 \cdot i_1 + \frac{d\Psi_1}{dt}, \quad \text{kde } \Psi_1 = L_{11} \cdot i_1 + L_{12} \cdot i_2 \quad [V] \quad (4)$$

$$u_2 = R_2 \cdot i_2 + \frac{d\Psi_2}{dt}, \quad \text{kde } \Psi_2 = L_{22} \cdot i_2 + L_{21} \cdot i_1 \quad [V] \quad (5)$$

Uvažujeme rovnost vzájemných indukčností $L_{12} = L_{21} = M$ a rovnice přepíšeme do tvaru:

$$u_1 = R_1 \cdot i_1 + L_{11} \cdot \frac{di_1}{dt} + M \cdot \frac{di_2}{dt} \quad [V] \quad (6)$$

$$u_2 = R_2 \cdot i_2 + L_{22} \cdot \frac{di_2}{dt} + M \cdot \frac{di_1}{dt} \quad [V] \quad (7)$$

⁴ Tento fyzikální jev popisuje Lenzův zákon.

Magnetický tok transformátoru se dělí na složky hlavní, jež procházejí magnetickým obvodem a jsou v záběru s oběma vinutími, a složky rozptylové uzavírající se po rozptylových cestách. Napěťové rovnice je možno po analýze přepsat [1]:

$$\phi_1 = \phi_{1h} + \phi_{1\sigma} \quad [\text{Wb}] \quad (8)$$

$$\phi_2 = \phi_{2h} + \phi_{2\sigma} \quad [\text{Wb}] \quad (9)$$

Výsledný magnetický tok ϕ_μ je dán součtem hlavních složek magnetického toku:

$$\phi_\mu = \phi_{1h} + \phi_{2h} \quad [\text{Wb}] \quad (10)$$

$$u_1 = R_1 \cdot i_1 + L_{1\sigma} \cdot \frac{di_1}{dt} + N_1 \cdot \frac{d\phi_\mu}{dt} = R_1 \cdot i_1 + L_{1\sigma} \cdot \frac{di_1}{dt} + u_{i1} \quad [\text{V}] \quad (11)$$

$$u_2 = R_2 \cdot i_2 + L_{2\sigma} \cdot \frac{di_2}{dt} + N_2 \cdot \frac{d\phi_\mu}{dt} = R_2 \cdot i_2 + L_{2\sigma} \cdot \frac{di_2}{dt} + u_{i2} \quad [\text{V}] \quad (12)$$

2.4.1 Odvození indukovaného napětí

Pro okamžitou hodnotu indukovaného napětí u_i v N závitech cívky platí rovnice (3):

$$u_{iN} = N \cdot \frac{d\phi}{dt} \quad [\text{V}] \quad (13)$$

Jelikož je transformátor připojen ke zdroji střídavého harmonického napětí, má i tímto napětím vybuzený magnetický tok harmonický průběh:

$$\phi = \phi_{max} \cdot \sin(\omega t) \quad [\text{Wb}] \quad (14)$$

Dosažením rovnice (14) do rovnice (13) dostaneme:

$$u_{iN} = N \cdot \frac{d(\phi_{max} \cdot \sin(\omega t))}{dt} = N \cdot \omega \cdot \phi_{max} \cdot \cos(\omega t) \quad [\text{V}] \quad (15)$$

Pro maximální indukované napětí platí:

$$U_{iNmax} = N \cdot \omega \cdot \Phi_{max} = N \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \Phi_{max} \quad [\text{V}] \quad (16)$$

Efektivní hodnota indukovaného napětí je dána známou rovnicí:

$$U_{iN} = N \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \frac{\Phi_{max}}{\sqrt{2}} = 4.44 \cdot f \cdot N \cdot \Phi_{max} \quad [\text{V}] \quad (17)$$

Vztah (19) platí po dosazení odpovídajících hodnot proměnných pro efektivní hodnotu napětí indukovaného v primárním a sekundárním vinutí transformátoru.

2.4.2 Přepočítání parametrů náhradního schématu

Pro zjednodušení analýzy vlastností transformátoru používáme náhradní schéma ve tvaru T – článku. Abychom mohli toto učinit, je nejdříve nutné přepočítat napětí indukované na sekundárním vinutí tak, aby bylo rovno napětí indukovanému na primárním vinutí. Při přepočtu musíme splnit podmínky:

- a) Sekundární vinutí nahradíme vinutím, které má $N'_2 = N_1$ závitů jako primární vinutí.
- b) Přepočítání nesmí mít vliv na primární stranu stroje.
- c) Energetické poměry ve stroji se nesmí změnit.
- d) Nesmí se změnit úhly mezi fázory veličin.

Podmínky budou splněny, nemění-li se výsledný magnetický tok Φ_μ [1].

Při přepočtu budeme vycházet ze vztahu (2) pro převod transformátoru:

$$p = \frac{U_{i1}}{U_{i2}} = \frac{N_1}{N_2} \quad [-; V, Z] \quad (2)$$

Přepočítání napětí:

$$U'_{i2} = U_{i1} = p \cdot U_{i2} \quad [\text{V}] \quad (18)$$

Přepočet proudů:

Z podmínky zachování magnetického toku plyne nutnost zachování magneto-
motorického napětí, které tento magnetický tok budí:

$$N_1 \cdot I_1 + N_2 \cdot I_2 = N_1 \cdot I_1 + N_1 \cdot I'_2 \quad [\text{A}\cdot\text{z}] \quad (19)$$

Po úpravě dostaneme:

$$N_1 \cdot I'_2 = N_2 \cdot I_2 \quad [\text{A}\cdot\text{z}]$$

Z toho plyne:

$$I'_2 = \frac{N_2}{N_1} \cdot I_2 = \frac{1}{p} \cdot I_2 \quad [A] \quad (20)$$

Přepočet impedancí:

Z podmínky c) o zachování energetických poměrů plyne, že se Joulovy ztráty
v přepočítaném vinutí nesmí změnit, pak platí:

$$\Delta P_{j2} = R'_2 \cdot I'^2_2 = R_2 \cdot I_2^2 \quad [\text{W}] \quad (21)$$

Úpravou rovnice (19) dostáváme vztah pro hodnotu přepočítaného odporu:

$$R'_2 = \left(\frac{I_2}{I'_2}\right)^2 \cdot R_2 = p^2 \cdot R_2 \quad [\Omega] \quad (22)$$

Při dodržení podmínky d) platí stejný formální tvar rovnice (20) i pro přepočet
rozptylových reaktancí:

$$X'_{2\sigma} = p^2 \cdot X_{2\sigma} \quad [\Omega] \quad (23)$$

2.5 Náhradní schéma a fázorový diagram

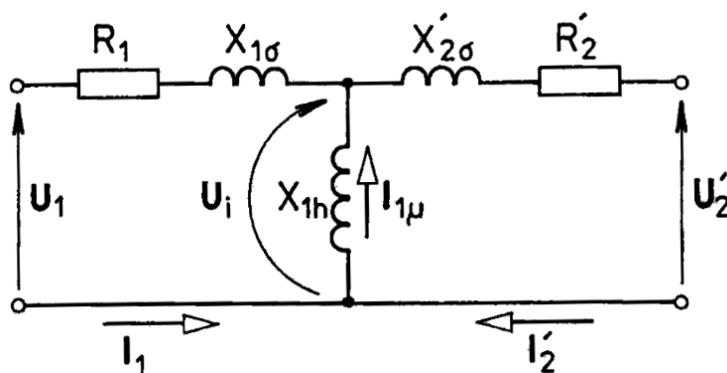
*V elektrotechnice je zvykem zavádět komplexní vstupní napětí \hat{U} harmonické, závislé na
čase, kde se místo amplitudy harmonického průběhu zavádí jeho efektivní hodnota. Toto
napětí se v Gaussově rovině nahrazuje časovým vektorem, který se otáčí kruhovou*

rychlostí ω v kladném smyslu (fázorem). Derivaci komplexní veličiny lze vyjádřit násobením veličinou $j\omega$ [1]. S využitím uvedených skutečností můžeme přepsat rovnice (11) a (12) do tvaru platícího pro ustálený stav:

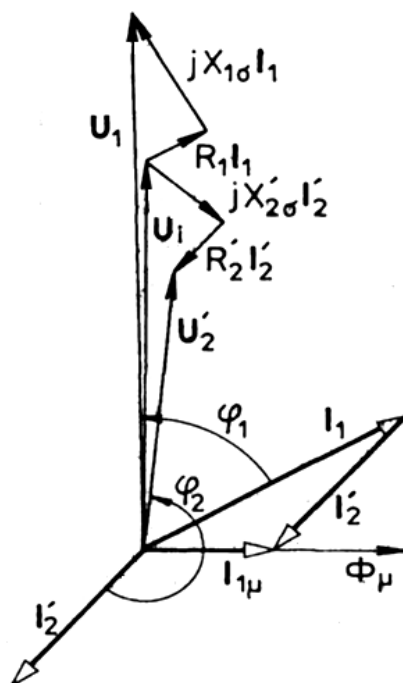
$$\hat{U}_1 = R_1 \cdot \hat{I}_1 + j \cdot X_{1\sigma} \cdot \hat{I}_1 + \hat{U}_i \quad [V] \quad (24)$$

$$\hat{U}'_2 = R'_2 \cdot \hat{I}'_2 + j \cdot X'_{2\sigma} \cdot \hat{I}'_2 + \hat{U}_i \quad [V] \quad (25)$$

Zavedeným rovnicím odpovídá náhradní schéma tvaru T – článku a fázorový diagram na následujících obrázcích.



Obrázek 4: Náhradní schéma transformátoru v ustáleném stavu [1]



Obrázek 5: Fázorový diagram transformátoru [1]

3 Elektrické parametry vedení

Základní parametry, které používáme pro popis elektrických rozvodných soustav, jsou:

a) činný odpor	R_l	Ω/km
b) provozní indukčnost	L_l	H/km
c) svod	G_l	S/km
d) provozní kapacita	C_l	F/km

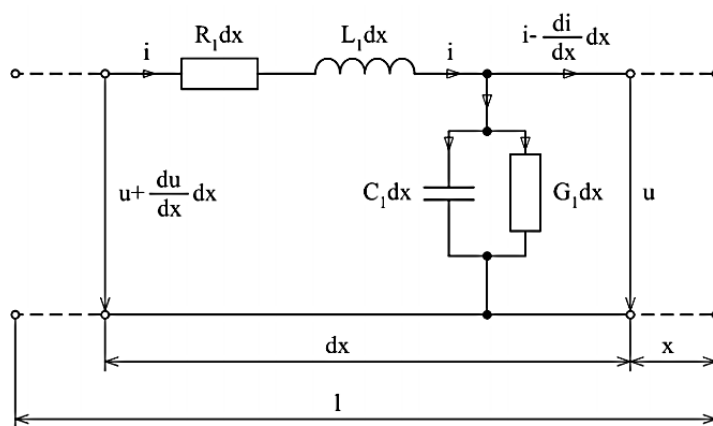
Všechny tyto parametry vedení se zpravidla určují na jednotku délky (nejčastěji 1 km) a pro homogenní vedení jsou v jeho celé délce konstantní. Obecně závisí na vnějších podmínkách, jako je např. teplota nebo povětrnost, a na konstrukčním řešení (svazkové vodiče pro omezení ztrát korónou, transpozice vedení). V neposlední řadě také na tom, zda se jedná buď o venkovní nebo kabelové vedení, neboť v každém z nich se uskutečňuje přenos elektrické energie v odlišném prostředí, a tedy za jiných fyzikálních podmínek. Z výše uvedených primárních veličin pak definujeme odvozené (sekundární) parametry [6]:

Indukční reaktance: $X_1 = \omega \cdot L_1 = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_1$ [$\Omega/\text{km}; \text{s}^{-1}, \text{H}/\text{km}$] (26)

Kapacitní vodivost: $B_1 = \omega \cdot C_1 = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_1$ [$\text{S}/\text{km}; \text{s}^{-1}, \text{F}/\text{km}$] (27)

Podélnou impedanci: $\hat{Z}_{l1} = R_1 + j \cdot X_1$ [$\Omega/\text{km}; \text{s}^{-1}, \text{H}/\text{km}$] (28)

Příčnou admitanci: $\hat{Y}_{q1} = G_1 + j \cdot B_1$ [$\Omega/\text{km}; \text{s}^{-1}, \text{H}/\text{km}$] (29)

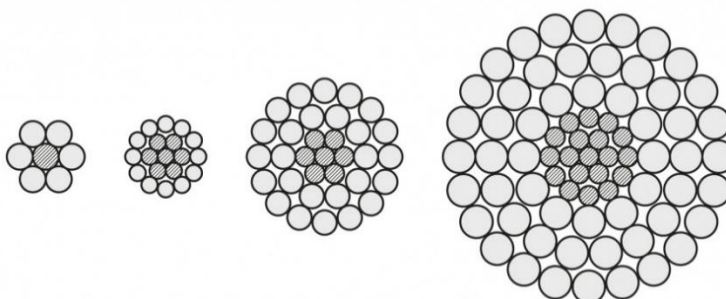


Obrázek 6: Náhradní schéma elektrického vedení [7]

3.1 Venkovní vedení

3.1.1 Konstrukce:

Jako vodiče elektrické energie pro venkovní vedení jsou používány holé dráty a lana, která jsou nejčastěji dvoumateriálová. Typickým příkladem je AlFe lano, jehož jádro se skládá z několika ocelových žil zajišťujících mechanické vlastnosti a pláštěm tvořeného hliníkovými vodiči navinutými na jádře a udávajícími elektrické parametry. Průřezy tohoto lana se pohybují v širokém rozmezí⁵ od 16 – 1 200 mm². Jednotlivé holé vodiče jsou přes izolátory uchyceny k vhodným podpěrným stožárům.



Obrázek 7: Konstrukční provedení AlFe lana s různým poměrem lan [8]

3.1.2 Parametry:

Činný odpor vedení závisí na řadě vlivů, které při jeho výpočtu musíme respektovat. Jedná se především o materiál vodiče, teplotu, skin efekt, prodloužení délky vlivem kroucení a prověšení slanéých vodičů. Velikost činného odporu R_1 já dána rezistivitou ρ_0 materiálu a celkovým obsahem vodivého pláště lana S :

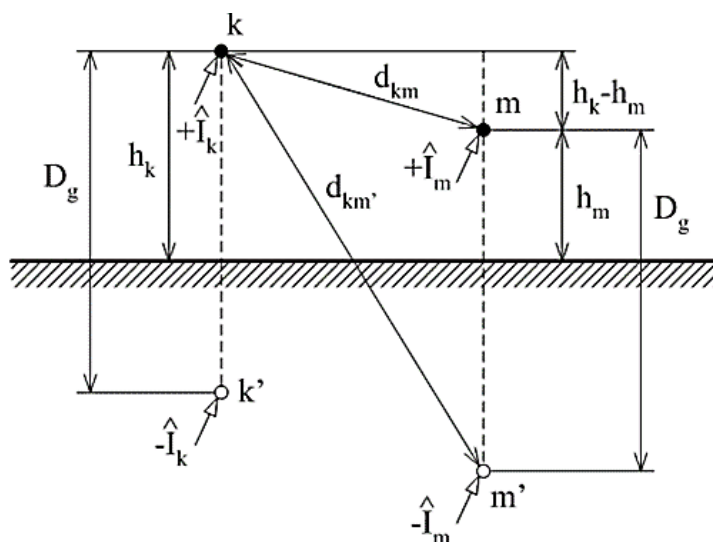
$$R_1 = \frac{\rho_0}{S} \quad [\Omega/km; \Omega \cdot mm^2/km, mm^2] \quad (30)$$

Měrný odpor ρ_0 platí při teplotě $t_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ a jeho změnu na teplotu t respektujeme činitelem k_t :

$$k_t = 1 + \alpha(t - t_0) \quad [-; \text{ }^\circ\text{C}^{-1}, \text{ }^\circ\text{C}] \quad (31)$$

⁵ Nabídka dodávaných průřezů samozřejmě závisí na výrobci.

Provozní indukčnost vedení lze získat nahrazením dvou vodičů k a m rovnoběžných se zemí a vzájemně rovnocennou soustavou dvojic vodičů (skutečného a jemu odpovídajícímu fiktivnímu) navzájem rovnoběžných dle následujícího obrázku [9].



Obrázek 8: Schéma pro výpočet indukčnosti vedení [9]

Vlastní indukčnost vedení lze vypočítat jako indukčnost skutečného vodiče k a fiktivního vodiče k' tvořícího s ním smyčku:

$$M_{kk} = 0.46 \cdot \log \frac{D_g}{\xi \cdot r_k} \quad [mH/km; m, m], \quad (32)$$

kde r_k ... poloměr k - tého vodiče

ξ ... činitel respektující nerovnoměrné rozložení proudu v průřezu a permeabilitu materiálu

D_g ... hloubka vodiče v zemi, která je dána vztahem:

$$D_g = \frac{0,178 \cdot \sqrt{\rho \cdot 10^7}}{\sqrt{f}} \quad [m; \Omega m, Hz], \quad (32)$$

kde ρ ... měrný odpor země

f ... frekvence střídavého proudu

Budeme-li dále uvažovat trojfázové transponované vedení, které má provozní indukčnosti jednotlivých fázových vodičů stejné, platí vztah pro provozní indukčnost:

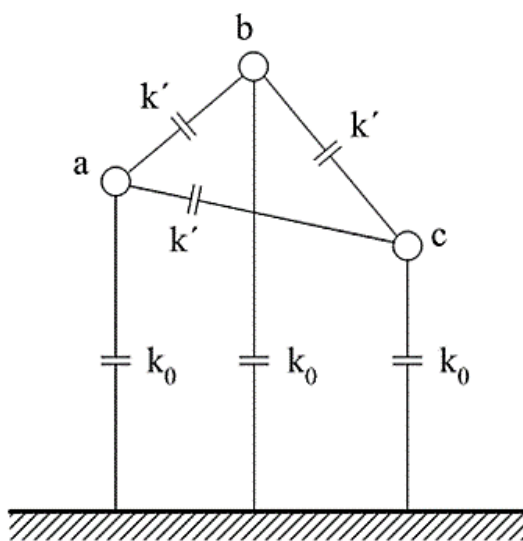
$$L_1 = 0.46 \cdot \log \frac{d}{\xi \cdot r_k} \quad [\text{mH/km}; \text{m}, \text{m}], \quad (33)$$

kde $d = \sqrt{d_{12} \cdot d_{13} \cdot d_{23}}$... střední geometrická vzdálenost vodičů

Činné ztráty na vedení jsou dány **svodem** přes izolaci a korónou. Jejich hodnota je závislá na napětí a atmosférických podmínkách, jako jsou teplota, tlak a vlhkost vzduchu. Dále na provedení konstrukce vodičů, kdy se pro omezení ztrát vlivem koróny používají svazkové vodiče⁶. Velikost svodu G_I se určuje z naměřených nebo vypočtených činných ztrát P_s pro danou napěťovou hladinu U platí:

$$G_1 = \frac{P_s}{U^2} \quad \left[\frac{\text{S}}{\text{km}}; \frac{\text{W}}{\text{km}}, \text{V} \right] \quad (33)$$

Při stanovení **provozní kapacity** venkovního vedení se jedná o soustavu stejných vodičů značné délky oproti ostatním rozměrům. Vodiče jsou přímkové, rovnoběžné navzájem a i s povrchem země (zanedbáváme nerovnosti zemského povrchu) [6]. Následující vztahy byly odvozeny pomocí metody zrcadlení pro jednoduché trojfázové transponované vedení bez zemnicích lan.



Obrázek 9: Kapacity trojfázového transponovaného vedení bez zemnicích lan [7]

⁶ Toto konstrukční provedení se u nás používá na napěťové hladině 400 kV.

Pro potenciálové součinitele platí:

$$\delta = \frac{1}{0,0242} \cdot \log \frac{2 \cdot h}{r} \quad [km/\mu F] \quad (34)$$

$$\delta' = \frac{1}{0,0242} \cdot \log \frac{\sqrt{4 \cdot h^2 + d^2}}{d} \quad [km/\mu F], \quad (35)$$

kde $h = \sqrt{h_{ab} \cdot h_{ac} \cdot h_{bc}}$... střední geometrická výška
 d ... střední geometrická vzdálenost

Kapacitu vodiče vůči zemi k_0 určíme dle vztahu:

$$k_0 = \frac{1}{\delta + 2 \cdot \delta'} \quad [\mu F/km] \quad (36)$$

Kapacita mezi vodiči je dána:

$$k' = \frac{\delta'}{(\delta + 2 \cdot \delta')(\delta - \delta')} \quad [\mu F/km] \quad (37)$$

Pro výslednou provozní kapacitu C jednotlivých fází a, b, c poté platí:

$$C_a = C_b = C_c = C = k_0 + 3 \cdot k' \quad [\mu F/km] \quad (38)$$

a po dosazení za k_0 a k' :

$$C = \frac{1}{\delta - \delta'} \quad [\mu F/km] \quad (39)$$

3.2 Kabelové (zemní) vedení

3.2.1 Konstrukce

Jádra kabelů jsou tvořena elektrovednými materiály, a to buď hliníkem nebo mědí nejčastěji kruhového průřezu. Materiálem izolace jednotlivých žil a pláště kabelu je plast (PVC, PE). Kabelová vedení jsou primárně určena pro uložení v zemi a je jich využíváno

v případech, kdy prostorové podmínky nedovolují použití venkovního vedení. Investiční náklady na výstavbu kabelových vedení jsou sice značně vyšší, ale zároveň náklady na jejich údržbu jsou menší než pro venkovní vedení. Vedení o napětové hladině nachází největší zastoupení v intravilánu měst a obcí, kde se nejčastěji provozují jako okružní sítě. Při výrobě kabelů je kladen velký důraz na odolnost proti vlhkosti a vniknutí vody [10].

Konstrukčně můžeme kabely dělit [10]:

- a) dle opláštění:
 - Jednoplášťový kabel
 - Dvoupplášťový kabel
- b) dle bariéry proti vniknutí vody:
 - standardní bariéra pod pláštěm – vždy obsažena v každém provedení kabelu
 - přídatná bariéra v jádře kabelu – zvýšená ochrana proti podélnému vniknutí vody
 - vodotěsné provedení kabelu – zvýšená ochrana proti vniknutí tlakové vody

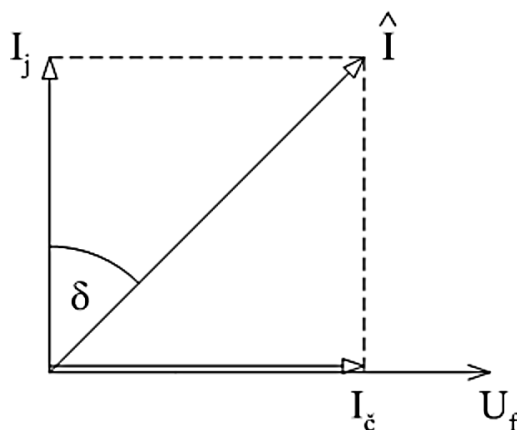
3.2.2 Parametry

Velikost **činného odporu** u souměrně ztíženého trojžilového kabelu, tedy nejvíce používaného typu, je dle [6] dána shodným výpočtem jako pro venkovní vedení. Vliv vířivých proudů se projevuje u jednožilových kabelů s kovovým pláštěm nebo pancířem.

Pro výpočet **provozní indukčnosti** trojžilového kabelu autor [6] uvádí stejný postup a výsledný vztah jako u třífázových transponovaných vedení, tedy rovnici (33):

$$L_1 = 0.46 \cdot \log \frac{d}{\xi \cdot r_k} \quad [mH/km; m, m] \quad (33)$$

Velikost **svodu** kabelového vedení je dána dielektrickými ztrátami v izolaci jednotlivých žil. Jejich velikost určíme pomocí ztrátového činitele $tg(\delta)$, který je definován jako tangens doplňku fázového posunu proudu vůči napětí.



Obrázek 10: Ztrátový činitel [7]

Hodnotu dielektrických ztrát P_d trojfázového vedení určíme ze vztahu pro činný výkon:

$$P_d = 3U_f I_c = 3U_f I_j \operatorname{tg} \delta = \sqrt{3} U I_j \operatorname{tg}(\delta) \quad [\text{W}; \text{V}, \text{A}, -], \quad (40)$$

kde U_f ... fázové napětí

U ... sdružené napětí

I_c/I_j ... činný/jalový proud

Q_c ... nabíjecí výkon

Po vyjádření I_j z Ohmova zákona pomocí reaktance:

$$P_d = \omega C U^2 \operatorname{tg}(\delta) = Q_c \operatorname{tg}(\delta) \quad [\text{W}] \quad (40)$$

Hodnota svodu vedení o délce l vztažená na 1 km pro danou napěťovou hladinu U je dána:

$$G_1 = \frac{P_d}{U^2 \cdot l} \quad [\text{W}] \quad (41)$$

Provozní kapacita kabelů je dána jejich konstrukčním provedením. U jedno a více žilových kabelů s kovovým pláštěm se uplatňuje pouze kapacita vůči tomuto stínění, která je zároveň kapacitou provozní. Naopak u trojžilového kabelu se společným kovovým pláštěm se vyskytují kapacity žil vzhledem ke kovovému plášti a vzájemné kapacity jednotlivých žil. Provozní kapacita celoplastového kabelu je dána způsobem jeho uložení v zemi. Obecně platí, že kapacity kabelů dosahují mnohem větších hodnot (až 50 – krát) oproti kapacitám venkovních vedení [6][7].

4 Postup zpracování projektu

Následující kapitola popisuje postup a důležité kroky, které musí projektant učinit při zpracování a tvorbě projektu. Jednotlivé body jsou přizpůsobeny projektu obnovy transformační stanice VN/NN. Na základě dále uvedených kroků bude k tomuto typu projektu vypracována projektová dokumentace, která je předmětem následující kapitoly.

4.1 Důvod stavby

K obnově elektrického zařízení začleněného do distribuční soustavy se přistupuje ve chvíli, kdy jeho technický stav nespĺňuje kladené požadavky, popřípadě nevyhovuje standardům dle dnešních hledisek. Zhoršený technický stav elektrického zařízení představuje jednak zvyšování nákladů na jeho udržování v chodu, ale především zvýšení rizika poruchy zařízení. Jelikož je spolehlivost dodávek elektrické energie spotřebiteli a odpojení odběratele důležitým ukazatelem, je také obnova prvků distribuční sítě nedílnou součástí jejího provozování. Obnova je typ stavby, který se řeší bez územního souhlasu, popř. územního rozhodnutí stavebního úřadu.

Hlavní prvky (zařízení) distribuční soustavy podléhající obnově jsou:

- transformační stanice (zděné věžové, příhradové) nahrazené sloupovými či kioskovými,
- jednotlivé podpěrné body venkovního vedení (elektrické stožáry),
- venkovní a kabelové vedení,
- rozváděče a kabelové skříně.

Dalším příkladem důvodu stavby může být výstavba nového elektrického zařízení:

- přípojky pro nové odběrné místo v distribuční soustavě,
- venkovního vedení s podpěrnými body, popř. kabelového vedení,
- transformační stanice (kioskové či sloupové).

Pro úplnost jsou v následujících bodech uvedeny informace týkající se územního souhlasu dle § 76 a § 77 Stavebního zákona 183/2006 Sb., který je třeba pro plánování staveb většího rozsahu.

- (1) *Umísťovat stavby nebo zařízení, jejich změny, měnit vliv jejich užívání na území, měnit využití území a chránit důležité zájmy v území lze jen na základě územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, nestanoví-li zákon jinak.*

- (2) *Každý, kdo navrhuje vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, je povinen dbát požadavků uvedených v § 90⁷ a být šetrný k zájmům vlastníků sousedních pozemků a staveb, za tímto účelem si může vyžádat územně plánovací informaci, nejsou-li mu podmínky využití území a vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu známy.*

Územním rozhodnutím je rozhodnutí o

- (1) umístění stavby nebo zařízení (dále jen "rozhodnutí o umístění stavby"),*
- (2) změně využití území,*
- (3) změně vlivu užívání stavby na území,*
- (4) dělení nebo scelování pozemků,*
- (5) ochranném pásmu [11].*

V § 96 Stavebního zákona 183/2006 Sb., který je užíván pro plánování staveb menšího rozsahu, je uvedeno:

- (1) *Místo územního rozhodnutí stavební úřad vydá územní souhlas, pokud je záměr v zastavěném území nebo v zastavitelné ploše, poměry v území se podstatně nemění a záměr nevyžaduje nové nároky na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu. Územní souhlas nelze vydat v případech záměrů posuzovaných ve zjišťovacím řízení, nebo pro které bylo vydáno stanovisko k posouzení vlivů provedení záměru na životní prostředí podle zákona o posuzování vlivů na životní prostředí [11].*

⁷ § 90 Stavebního zákona pojednává o posuzování záměru žadatele.

Jinými slovy hlavní rozdíl mezi územním rozhodnutím a souhlasem spočívá v rozsahu prováděné stavby. Pokud se jedná o stavbu v zastavěném území, tzn. Intravilánu, a zároveň nedochází ke změně vlivu stavby na okolí a jejího účelu, postačí územní souhlas. Naopak, pokud stavba významným způsobem zasáhne do území, je již třeba územní rozhodnutí, které má i větší váhu. Dále u staveb většího rozsahu požadují technici provozovatele distribuční soustavy územní rozhodnutí, a to z důvodu možnosti změnit trasu vedení či umístění elektrického zařízení v průběhu stavby.

4.2 Zadání stavby

Na základě znalosti technického stavu a jeho stáří vyhodnotí technik rozvoje provozovatele distribuční soustavy nutnost obnovy elektrického zařízení. V případě, že technický stav nevyhovuje podmínkám provozování, je daný úsek zařazen do plánu obnov a technik rozvoje zpracuje *Zadání stavby obnovy*, které předá smluvnímu projektantovi k vypracování projektové dokumentace.

Zadání stavby musí obsahovat tyto hlavní body:

- číslo stavby,
- obecné údaje a bližší specifikace,
- náklady, seznam příloh a požadované dokumentace,
- zdůvodnění stavby,
- související akce,
- rozsah úprav,
- technické řešení a jeho návrh.

4.3 Prohlídka místa stavby

Zadání je po zpracování předáno smluvnímu projektantovi, který se s ním detailně seznámí. Jako další krok nejčastěji vykoná společně s technikem provozovatele distribuční soustavy osobní prohlídku budoucího staveniště a současného stavu elektrického zařízení. Zde provede pro budoucí použití fotodokumentaci všech součástí

distribučního zařízení a okolního terénu. Dále projektant změří rezistivitu půdy v okolí stávající trafostanice.

Důležitá je také obhlídka terénu stavby a ujasnění si místních poměrů. Především pak prvků technické infrastruktury, které by svou přítomností a ochrannými pásmy mohly mít vliv na volbu trasy kabelového či venkovního vedení.

4.4 Zajištění podkladů pro vypracování projektové dokumentace

Nezbytnou podmínkou pro vypracování projektové dokumentace je zajištění aktuální katastrální a technické mapy. Proto smluvní projektant zadá oprávněnému geodetovi zaměření polohopisu stavby, který obsahuje polohu následujících bodů:

- viditelné prvky distribuční soustavy,
- vodovodní vedení, kanály, studně, uzávěry,
- dopravní infrastrukturu,
- popřípadě místní specifické body.

V dalším kroku je nutné získat aktuální katastrální mapy a výpis z evidence vlastníků dotčených pozemků, které se nacházejí v zájmovém území. K tomu využije webové stránky *Český úřad zeměměřičský a katastrální*, kde je veřejně přístupná aplikace s digitální katastrální mapou *Nahlížení do katastru nemovitostí*. Zde lze získat informace o pozemku, stavbě nacházející se na tomto pozemku, jména a adresy vlastníků nebo způsob ochrany nemovitosti. Tyto získané údaje si projektant zaznamená pro budoucí komunikaci s majiteli.

Současně je nutné získat vyjádření správců dotčených sítí, zda se v zájmovém území nachází nějaká z jejich technických infrastruktur, která by mohla být stavbou narušena. K tomu slouží internetové stránky *mawis.eu*, konkrétně služba *UtilityReport*. Ta umožňuje hromadné podání žádosti o vyjádření k existenci sítí ke správcům technické infrastruktury. Problém může nastat v případě nevidovaných podzemních sítí. Poté je na

projektantovi, aby si na místním obecním úřadě či od majitelů dotčených pozemků zajistil doplňující informace.

Pomocí webových stránek *Geoportál E.ON Česká republika* si může projektant dohledat podrobnější informace a parametry jednotlivých prvků distribuční soustavy⁸, které potřebuje pro zpracování projektové dokumentace.

4.5 Vypracování projektové dokumentace

Projektová dokumentace je soubor dokumentů, které se podle účelu a realizace stavby člení do několika skupin:

- (a) dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení,*
- (b) dokumentace pro vydání rozhodnutí o změně využití území,*
- (c) dokumentace pro vydání rozhodnutí o změně vlivu užívání stavby na území,*
- (d) společné dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení,*
- (e) projektové dokumentace pro ohlášení stavby nebo projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení,*
- (f) dokumentace pro provádění stavby a*
- (g) dokumentace skutečného provedení stavby [12].*

V tomto případě, kdy uvažujeme obnovu transformační stanice, se jedná o skupinu (f). Obsah projektové dokumentace je určen vyhláškou č. 499/2006 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj, rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, podle které musí projektová dokumentace obsahovat následující body:

- A Průvodní zprávu
- B Souhrnnou technickou zprávu
- C Situaci stavby
- D Dokumentaci stavby
- E Dokladová část

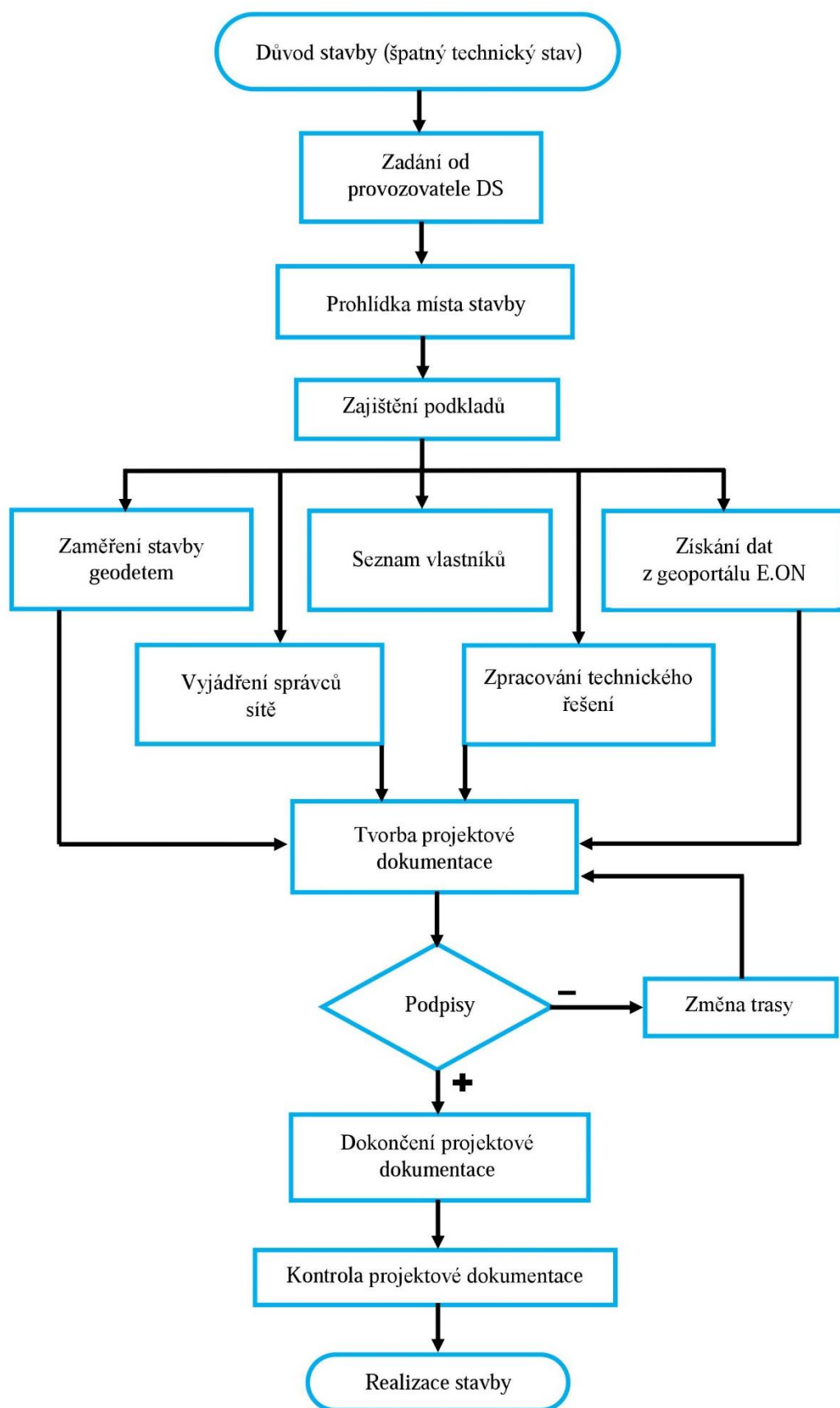
⁸ Samozřejmě jsou zde uvedeny informace pouze o prvcích distribuční sítě provozované společností E.ON Distribuce a.s.

Obsah bodů A až E projektové dokumentace se s ohledem na místní zvyklosti konkrétního stavebního úřadu a s ohledem na charakter stavby či závazných standardů provozovatele distribuční soustavy může v drobnostech individuálně odchylovat od předepsaných požadavků.

Dalším důležitým krokem je zakreslení stávajících sítí do koordinační situace projektu a zakreslení nově navrhovaného technického řešení elektrického zařízení do situace stavby, které musí splňovat požadavky dané normou ČSN 73 6005 Prostorová úprava vedení technického vybavení a norem souvisejících. České technické normy nejsou sice obecně závazné, ale dle standardů E.ON Distribuce, a.s. je projektant povinen se jimi při návrhu sítě řídit.

Zbylé kroky jsou již spíše administrativního charakteru. Pokud je součástí obnovy i výstavba nového elektrického zařízení, například kabelového vedení, zašle projektant sepsané smlouvy o zřízení věcného břemene na nově umístěné zařízení distribuční soustavy majitelům dotčených pozemků na adresu získanou z webových stránek *Český úřad zeměměřický a katastrální*. Jestliže majitelé nesouhlasí s dotčením jejich pozemků, následuje osobní jednání ohledně úpravy trasy elektrického vedení. Pokud majitel dotčeného pozemku i nadále nesouhlasí, nabízí se dvě možnosti. Zaprvé, pokud je to možné, provede projektant návrh změny trasy vedení. V krajním případě, kdy nelze provést změnu trasy, lze využít druhé možnosti. Pak projektant konzultuje situaci s technikem rozvoje provozovatele distribuční soustavy a na základě jeho rozhodnutí zažádá o vydání územního rozhodnutí a s těmi vlastníky, kteří nesouhlasí, zahájí vyvlastňovací řízení.

Po uzavření smluv o zřízení věcného břemene na nově umístěné zařízení distribuční soustavy dokončí projektant projektovou dokumentaci a rozpočet, které předá ke kontrole zadavateli stavby.



Obrázek 11: Vývojový diagram tvorby projektové dokumentace

5 Projekt obnovy transformační stanice

5.1 Obecní informace

Cílem projektu je obnova transformační stanice 22/0,4 kV nedaleko obce Čelistná nacházející se v okrese Pelhřimov spadajícího do oblasti pod správou společnosti E.ON Distribuce, a.s. Dotčená TS se nachází mimo zastavěnou oblast a slouží pro napájení nedaleko ležícího zemědělského objektu určeného pro chov prasat a přílehlých skladů na okraji obce. K TS vede částečně zpevněná komunikace do obce Libkova voda, kterou lze využít pro transport stavební techniky nutné k demontáži stávající příhradové TS a následné stavbě sloupové TS. Součástí stavby je také výměna části nadzemního vedení VN.

5.2 Důvod stavby

Hlavním důvodem obnovy je staří zařízení, neboť TS byla zbudována již roku 1973. V roce 2014 byla provedena preventivní údržba zahrnující prohlídku současného stavu. Na základě tohoto byla vyhotovena *Hromadná zpráva o provedené údržbě* shrnující aktuální stav. Obsah zprávy se dá parafrázovat takto: TS je po provedení preventivní údržby schopna bezpečného provozu. Matky na patkách stožáru jsou zkorodované, rozvaděč je prorezlý a propojení je z části provedeno pomocí vodičů v hadrové izolaci. S ohledem na zabezpečení dodávky elektrické energie odběratelům byla TS přidána na seznam plánu obnov.

5.3 Technické řešení obnovy TS

V předchozí kapitole o postupu při zpracování projektu nebylo řešeno technické provedení obnovovaného elektrického zařízení. To je předmětem následující podkapitoly. Samotné technické řešení můžeme z časového sledu jednotlivých úkonů rozdělit na dvě části, a to na činnost před zahájením projektování a na samotné projektování na základě poznatků a výpočtů vycházejících z předprojektové činnosti.

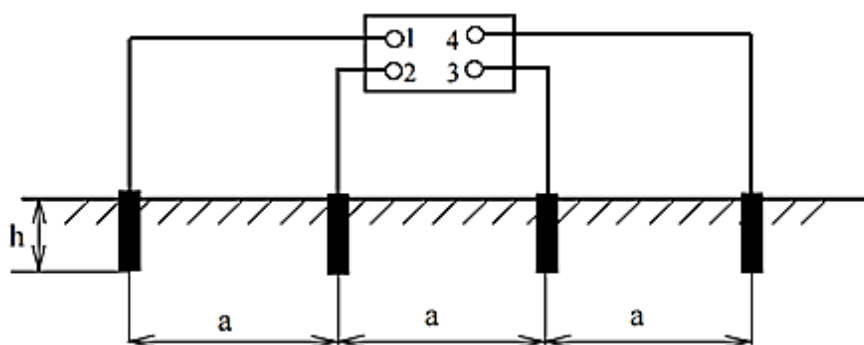
5.3.1 Předprojektová činnost

V rámci předprojektové přípravy je projektant povinen společně se zástupcem provozovatele distribuční soustavy určit působení jednotlivých vnějších vlivů na elektrické zařízení. Pro usnadnění projektové činnosti je používána aplikace v tabulkovém editoru. Výstupem je seznam působících vnějších vlivů jako je teplota, sněhová pokrývka, korozie a mnohé další. Takto zpracovaný protokol je umístěn v příloze. Na základě normy PNE 33 0000-1 může být prostor, ve kterém se elektrické zařízení nachází, posouzen jako normální, nebezpečný či zvlášť nebezpečný. V tomto konkrétním případě byl prostor určen z hlediska práce jako NEBEZPEČNÝ. Tomu musí odpovídat krytí nového elektrického zařízení, především pak ochrana před dotykem s živými částmi a ochrana před vniknutím cizích předmětů, prachu nebo vody. Provozovatel distribuční soustavy (E.ON) standardně používá výrobky splňující tato kritéria.

Dalším, z technického hlediska, důležitým krokem je výpočet uzemňovací soustavy TS. Pro návrh uzemňovací soustavy je nezbytné změřit hodnotu odporu půdy R v místě, kde se bude zařízení nacházet. Odpor půdy se mění v závislosti na lokalitě, druhu zeminy, podloží a ročním období. Proto není vhodné se spoléhat pouze na orientační tabulkové hodnoty pro daný typ zeminy. K měření byl použit digitální měřič zemních odporů PU 183 měřící na základě Wennerovy metody, která využívá čtyř elektrod (2 proudové a 2 napěťové) zatlučených do země v jedné přímce do hloubky h , ve vzájemné vzdálenosti a . Pro naměřený odpor půdy $R = 21,75 \Omega$ vypočítáme měrný odpor půdy ρ ze vztahu:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot a \quad [\Omega\text{m}] \quad (41)$$

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot 21,75 \cdot 3 = 410 \quad [\Omega\text{m}]$$



Obrázek 12: Princip měření odporu půdy [14]

5.3.2 Projektová činnost

Vypočtená hodnota měrného odporu půdy je 410 Ω m. Provozovatel distribuční soustavy poskytuje projektantovi také aplikaci v tabulkovém editoru určenou pro dimenzování zemničů různých typů elektrických zařízení, kde stačí zadat vypočtenou hodnotu rezistivity půdy. Výstupem aplikace je typ, počet a délka zemničích prvků, jak lze vidět z *Výpočtu hodnoty uzemnění pro venkovní TS* umístěného v části D projektové dokumentace.

Nezbytným krokem je také dimenzování pojistek na straně VN a jištění nízkého napětí proti přetížení a zkratům. Pokud dojde ke zkratu na primární straně distribučního transformátoru, může dojít k přerušení dodávky elektrické energie do odběrných bodů, které jsou z tohoto transformátoru napájeny. Jak již bylo dříve řečeno, spolehlivost dodávky elektrické energie a odpojení odběratele od distribuční sítě jsou vysoce sledovaným kritériem, a proto je velice důležitá správná volba hodnoty vypínacího proudu VN pojistky. Je vhodné poznamenat, že VN pojistka nechrání primární stranu transformátoru před přetížením, ale pouze před zkratem.

Pojistky VN plní ochranou funkci při:

- *zkratu na primárních svorkách transformátoru, při kterém jistí vedení a zmenšují poškození transformátoru,*
- *mezifázovém zkratu, kdy jistí vedení a omezují destrukci transformátoru,*
- *zkratu na sekundárních svorkách jistí vinutí transformátoru před poškozením [15].*

Pro správnou funkci musí VN pojistka splňovat následující požadavky:

- odolávat záběrnému magnetizačnímu proudu při zapnutí transformátoru,
- nevypínat při zkratech v části NN,
- vypínat dostatečně rychle zkrat na primární straně distribučního transformátoru,
- zajišťovat selektivitu s jisticími prvky NN.

Provedení jištění je dáno technickou normou společnosti E.ON Distribuce, a.s. *ECR-TNS-AO-30 0000.00: Transformační stanice, zásady volby typů a jejich provedení*. Tato norma přímo říká, jakou hodnotu pojistek má projektant použít. Dle tabulky vyjmuté z uvedené

normy se pro jištění TS o jmenovitém výkonu 100 kVA o převodu 22/0,4 kV používá hodnoty VN pojistek 4 A a nastavení spouště jističe na 144 A na straně NN.

Po výpočtu uzemňovací soustavy a ochrany TS je nutné stanovit typ transformační stanice. Dle zadání je požadována koncová betonová sloupová TS do 100 kVA. Dále je nutné stanovit mechanické namáhání podpěrného betonového sloupu, které je dáno délkou připojeného venkovního vedení a umístěním TS. Výpočet mechaniky vedení je proveden v programu SPIDER, do kterého se zadává námrazová a větrná oblast, zaměření polohopisu od geodeta a parametry venkovního vedení. Z výpočtu uvedeného v příloze vyplývá nutnost použití dvousloupové betonové TS v základním provedení s výškou sloupů 10,5 m a povoleným namáháním podpěrného bodu 15 kN, zkráceně označované jako TS DB 10,5/15. Technický výkres této TS vyráběné společností ENERGETIKA SERVIS, s.r.o. je umístěn v části D projektové dokumentace. K danému typu betonové sloupové TS jsou předem specifikované prvky, kterými je TS osazena, jako jsou rozváděč, průřezy propojovacích vodičů nebo podpěrná konstrukce transformátoru.

Po návrhu nového elektrického zařízení provede projektant nákresy jednopólového elektrického schématu zapojení stávajícího a nového stavu. Dále zakreslí umístění stávajícího a nového zařízení i existujících podzemních sítí do situace stavby. Schéma i výkresy stávajícího a nového stavu či situace stavby jsou součástí následující podkapitoly Projektová dokumentace.

5.4 Projektová dokumentace

Na následujících stranách je uvedena projektová dokumentace, jejíž obsah odpovídá požadavkům uvedených v kapitole 4.5 *Vypracování projektové dokumentace* a požadavkům provozovatele distribuční soustavy.

MAŠEK ELEKTRO s.r.o.

Krusičany 74, 257 41 Týnec nad Sázavou

Mob. 602442372, IČO 276 51 584

Číslo zakázky: **1681/03/2016**



PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Účel: Dokumentace pro provedení stavby

Číslo stavby: **1040011010**

Název stavby: **Čelistná TS obec - obnova TS**

Místo: **Čelistná**

Kraj : **Vysočina**

Stavební úřad: **Pelhřimov**

Vypracoval: **Lukáš Ira**

Zodpovědný projektant: **Ing. Milan Mašek**

Datum: 21.11.2016

Stavebník: **E.ON Distribuce a.s.**



Č. výtisku

0.

Obsah projektové dokumentace:

A Průvodní zpráva

B Souhrnná technická zpráva

C Situace stavby

- situace projektovaného zařízení VN, NN, TS stávající stav
- koordinační situace

D Dokumentace stavby

- schéma zapojení – stávající stav
- schéma zapojení – nový stav
- technický nákres DB TS
- výpočet uzemnění TS

E Dokladová část

- seznam majitelů dotčených pozemků
- soupis a požadavky vlastníků dopravní a technické infrastruktury
- vyjádření správců sít

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

název stavby: Čelistná TS obec – obnova TS
číslo stavby: 1040011010
místo stavby: Čelistná, katastrální území Čelistná, parcelní číslo 415/9
předmět dokumentace: Projekt pro provedení stavby

A.1.2 Údaje o žadateli

E.ON Distribuce, a.s., F. A. Gerstnera 2151/6, 370 49 České Budějovice,
IČ: 28085400 zastoupená na základě Generální plné moci společností:
E.ON Česká republika, s.r.o., F. A. Gerstnera 2151/6, 370 49 České Budějovice,
IČ: 25733591
Zastoupená na základě plné moci společností:
MAŠEK ELEKTRO s.r.o., Krusičany 74, 257 41 Týnec nad Sázavou.,
stř. Pelhřimov, A. Sovy 727, 393 01 Pelhřimov, IČ: 276 51 584

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

MAŠEK ELEKTRO s.r.o., stř. Pelhřimov, A. Sovy 727, 393 01 Pelhřimov,
IČ: 276 51 584
zodpovědný projektant: Ing. Milan Mašek, autorizovaný inženýr pro
technologická zařízení staveb, ČKAIT 0007376
Zpracovatel PD: Lukáš Ira

A.2 Seznam vstupních podkladů

Projektová dokumentace byla vypracována na základě „Zadávacího listu“
vypracovaném pracovníkem E.ON Distribuce, a.s. Mapové podklady stávajících
sítí NN a VN byly získány z technické evidence provozovatele distribuční
soustavy.

A.3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území

Stavba se nachází mimo zastavěné území obce Čelistná, tj. v extravilánu.

- b) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů 1) (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Dotčené území není chráněno jinými předpisy.

- c) údaje o odtokových poměrech

V zájmovém území se nenachází žádný vodní tok. Stavbou nebudou ovlivněny odtokové poměry.

- d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Jedná se o výměnu stávající trafostanice. Obnova TS není v rozporu s územním plánem obce.

- e) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Projektová dokumentace splňuje obecné požadavky na výstavbu.

- f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Viz sekce E Dokladová část – Soupis a požadavky vlastníků dopravní a technické infrastruktury.

- g) seznam výjimek a úlevových řešení

V této PD není nutno řešit.

- h) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Při stavbě dojde k výměně stávající trafostanice, napojení stávajících kabelových rozvodů, úpravě měření odběru vepřína a skladů.

- i) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Viz tabulka v sekci E Dokladová část PD.

A.4 Údaje o stavbě

- a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o obnovu stávající trafostanice.

b) účel užívání stavby

Předmětem řešení této stavby je obnova distribuční trafostanice „TS obec“ v Čelistné. Účelem stavby je zabezpečení dodávky elektrické energie odběratelům v požadované kvalitě a současně zajistit hospodárnost vynakládaných prostředků.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalého charakteru.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů 1) (kulturní památka apod.)

V zájmovém území stavby se nenachází kulturní památky, ani jinak chráněné objekty.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace splňuje obecné požadavky na výstavbu.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů 2)

Soupis požadavků je uveden v sekci E Dokladová část – Soupis a požadavky vlastníků dopravní a technické infrastruktury.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

V této PD není nutno řešit.

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů/pracovníků apod.)

V trafostanici bude umístěn stávající transformátor 100 kVA sloužící pro napájení přilehlých budov. V budoucnu není přepokládána výstavba nových okolních objektů.

i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Při stavbě budou využity materiály podle odsouhlaseného standardu pro E.ON Distribuce, a.s. Při stavbě vzniknou odpady, které budou vytríděny a dále zpracovány.

j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Dle plánu obnov E.ON Distribuce, a.s. bude stavba realizována v roce 2018. Dodavatel stavby bude určen na základě výběrového řízení.

k) orientační náklady stavby

371.204,- Kč

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Dle předepsaného členění je projektová dokumentace rozdělena na stavební objekty a provozní soubory:

RS10.1 – vedení 22kV – venkovní

RS13.1 – trafostanice 22/0,4kV - venkovní

RS21.1 – vedení NN kabelové

RS23.1 – HDV rekonstrukce

RS49.1 – demontáže PTS

RS49.2 – demontáže venkovní vedení VN

1) Např. zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

2) Např. zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

B Souhrnná technická zpráva

Jednotlivé body souhrnné technické zprávy nejsou, na rozdíl od předchozí průvodní zprávy, vyhláškou č. 499/2006 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj, rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby pevně definovány. Při tvorbě části B se vychází z obsahu projektové dokumentace pro vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu a jsou doplněny o požadavy zadavatele stavby.

A.1. Popis území stavby:

a) charakteristika stavebního pozemku:

Stavba je umístěna v katastrálním území obce Čelistná v severní části, mimo zastavěné území, v blízkosti vepřína. Trafostanice je umístěna poblíž částečně zpevněné komunikace do obce Libkova Voda.

výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.):

Prohlídkou projektanta byl v zájmové oblasti proveden průzkum stávajících VN a NN rozvodů.

stavebně geologický průzkum:

Pro danou stavbu není vyžadován.

stávající ochranná a bezpečnostní pásma:

Kabelového vedení NN – 1 m

Venkovní vedení VN 22 kV, stožárová trafostanice – 7 m

poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.:

Zařízení se nachází mimo záplavové území a neleží na poddolovaném území.

vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území:

Daný typ stavby nemá negativní účinky na okolní pozemky a stavby.

požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:

V rámci stavby bude provedena demontáž stávající příhradové trafostanice. V trase kabelového vedení nebudou káceny vzrostlé dřeviny. Zemní práce budou s ohledem na dřeviny a jejich kořenový systém provedeny v souladu s ČSN 83 9061 „Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích“.

požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé):

Nově budované energetické zařízení je umístěno na parcelách, které nespádají pod zemědělský půdní fond. Při stavbě nového vedení nebude nutné provést odnětí půdy zemědělské výroby.

rozsah odnětí lesních pozemků:

Stavba nezasahuje do pozemků určených k plnění funkce lesa. Zasahuje do padesátimetrového ochranného pásma pozemků určených k plnění funkce lesa.

územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu):

Nové distribuční energetické zařízení bude včleněno do stávající distribuční soustavy firmy E.ON Distribuce, a.s. Tato stavba nevyžaduje jiné napojení na stávající technickou infrastrukturu.

věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice:

Stavba bude realizována na základě plánu obnovy v předpokládaném termínu cca 2018.

A.2. Celkový popis stavby:

A.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek:

Stavba kabelového vedení nízkého napětí je určena k napojení odběratelů na distribuční síť v majetku E.ON Distribuce, a.s. V trafostanici bude umístěn stávající transformátor 100 kVA sloužící pro napájení přilehlých budov.

A.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení:

Stavba je řešena dle standardů, podnikových norem a směrnic E.ON Distribuce, a.s a není v rozporu s obecnými požadavky.

A.2.3. Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby:

Navržená řešení respektují stávající zástavbu a umístění infrastruktury.

A.2.4. Bezbariérové užívání stavby:

Stavba bude obsluhována zaměstnanci zadavatele stavby, bezbariérové užívání není vyžadováno.

A.2.5. Bezpečnost při užívání stavby:

Jedná se o stavbu elektrického zařízení, z hlediska úrazu elektrickým proudem se posuzují prostory podle PNE 33 0000-2 ed. 4. – prostor nebezpečný.

A.2.6. Základní technický popis staveb:

Technické údaje :

Napěťová soustava VN: 3 x 50 Hz 22 kV

Napěťová soustava NN: 3 + PEN 50 Hz 231/400 V

Vyhodnocení vnějších vlivů podle protokolu (uložen u projektanta):

prostor nebezpečný

Řešení antikorozi ochrany a ochrana proti bludným proudům:

Ochrana před korozi kovových částí bude zajištěna žárovým zinkováním.

Výskyt bludných proudů se nepředpokládá.

Ochrana kovových částí uložených v zemi se provede pasivní ochrannou páskou FeZn nebo souvislou vrstvou PVC.

Únosnost půdy: předpokládá se 0,2 - 0,4 MPa

Druh zeminy: předpokládají se jíly, hlíny – pevné

Třída zeminy: předpokládá se 3. třída

Uzemnění bude provedeno dle Výpočtu uzemnění TS.

Výchozí podklady:

Projektová dokumentace byla vypracována na základě „Zadávacího listu“ vypracovaném pracovníkem E.ON Distribuce, a.s.

Mapové podklady stávajících sítí NN a VN byly získány z technické evidence provozovatel distribuční soustavy.

Provozovatelé zařízení:

Provozovatelem budovaného zařízení bude E.ON Distribuce, a.s.

A.2.7. Technická a technologická zařízení:

Rozsah budovaného zařízení:

Vedení NN – zemní kabel

Provozní napětí: 400/230 V, 50 Hz

Zemní kabel NAYY	délka trasy [km]
4 x 50 mm ²	0,005

Transformovny VN/NN:

	typ	parcela
Transformovna	DB TS do 1x100 kVA	415/9

Stavební řízení:

Jedná se o výměnu TS, stavební řízení nebude řešeno.

Technický popis zařízení:

RS20 – trafostanice 22/0,4 kV – stožárová:

Na parcele č. 415/9 bude umístěna stožárová trafostanice typu do 1x100 kVA na DB 10,5/15 v základním provedení. Transformátor bude osazen stávající 100 kVA, pojistky VN 4 A, hlavní NN jistič do 250 A, spoušť SE – BD – 0160 – DTVE, redukovaný proud $I_r = 144$ A, skříň SMS, rozváděč NN ozn. R1 typu RST 0216/4200.

Na sloupu bude zrcadlově ke standardnímu rozvaděči NN umístěn atypický elektroměrový rozváděč NN dle návrhu ESB Brno ozn. R2. V tomto rozvaděči bude umístěno měření odběru pro nedaleký zemědělský objekt a pojistkové lišty pro stávající vývodové kabely NN.

Uzemnění trafostanice

Vnější uzemňovací soustava je navržena z pásku FeZn 30/4. Vypočtený měrný zemní odpor v místě trafostanice je 410 Ω m. Vnější uzemňovací soustava bude připojena na ochrannou přípojnicí trafostanice přes zkušební svorky.

RS21 – vedení NN kabelové:

Z rozvaděče TS bude proveden vývod kabelem NAYY 4x50. Tento kabel bude ukončen v elektroměrovém rozvaděči R2. V rozvaděči R2 budou také ukončeny stávající kabely AYKY 4x70, AYKY 3x120+70 vedoucí z objektu vepřina a skladu.

RS49.0 – Demolice příhradové trafostanice 22/0,4 kV

Stávající příhradová trafostanice typu do 1x250 kVA bude včetně základových konstrukcí demontována. Ocelové součásti budou odprodány sběrným surovinám.

Veškeré práce v rámci stavby budou provedeny dle této projektové dokumentace a v souladu s platnými normami a zákony ČR.

Veškeré práce na energetickém zařízení budou provedeny dle výkresové části a dalších částí tohoto projektu (vyjádření zainteresovaných organizací a majitelů pozemku atd.).

A.2.8. Požárně bezpečnostní řešení:

Projektová dokumentace řeší výstavbu stožárové trafostanice na parcele č. 109 v katastrálním území Čelistná. Stožárová trafostanice je umístěna na betonovém sloupu výšky 10,5 m. Na sloupu na ocelové konzole může být umístěn olejový jednoplášťový transformátor do výkonu 400 kVA. V okolí trafostanice není do vzdálenosti 58 m umístěn žádný objekt. Do objektu trafostanice tedy nezasahuje požárně nebezpečný prostor žádného objektu.

A.2.8.A.1. Posouzení technických podmínek požární ochrany:

výpočet a posouzení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečných prostorů:

Podle energetického zákona č. 458/2000 Sb., § 46 je ochranné pásmo od stožárové trafostanice a venkovního vedení VN 22 kV 7 m od krajního vodiče. Šířka konzoly VN na trafostanici je 1,6 m. Ochranné pásmo od stožárové trafostanice je v tomto případě 7,8 m od středu TS.

Realizaci stavby nedochází ke zvýšení požárního rizika nad stávající stav.

Při realizaci stavby je zhotovitel v oblasti PO povinen :

Zajistit zákaz kouření, svařování, manipulaci s otevřeným ohněm a požárně nebezpečnými látkami, zejména v prostorách se zvýšeným požárním nebezpečím, § 4, Zákona o požární ochraně číslo 133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Zajistit volný přístup k hasicím přístrojům, požárním hydrantům a požárním zařízením.

Řádně označit své prostory, objekty, pracoviště, ve vztahu k požární ochraně v souladu s NV 11/2002 Sb.

Nahlásit zástupci objednatele druhy, množství, počet skladovaných hořlavých látek a materiálů, tyto ukládat a skladovat dle ČSN 65 0201 ze dne 6. 5. 1991.

Bez odkladu nahlásit zástupci objednatele každý vznik požáru v prostorách nebo objektech, ve kterých provádí zhotovení díla a dále postupovat podle § 5 Zákona č. 133 /1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Nahradit všechny škody a náklady objednatele, spojené s případným zaviněným požárem nebo použitím věcných prostředků požární ochrany a použitím požární techniky nebo požárně bezpečnostního zařízení.

Dodržovat technické podmínky a návody, vztahující se k požární bezpečnosti výrobků nebo činností.

Při svařování postupovat v souladu s vyhláškou Ministerstva vnitra ČR č. 87/2000 Sb.

Zajistit volné příjezdové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku, únikové cesty a volný přístup k nouzovým východům, rozvodným zařízením el. energie, uzávěrům vody, plynu, topení a produktvodům, k věcným prostředkům požární ochrany a k ručnímu ovládní požárně bezpečnostních zařízení v prostorách, vztahujících se k předanému pracovišti.

Objednatel seznámí zhotovitele s rozmístěním a použitím věcných prostředků požární ochrany. Rozmístění, druhy a počty prostředků požární ochrany budou součástí zápisu o předání pracoviště.

Zhotovitel bere na vědomí svoji odpovědnost za průběžné plnění povinností v oblasti požární ochrany po celou dobu provádění smluvních prací – ve smyslu Zákona o požární ochraně č. 133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů, technických norem, vztahujících

se k požární ochraně i obecně platných právních předpisů (např. Zákon č. 50/1976 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

Zaměstnanci zhotovitele i osoby, zdržující se s jeho vědomím na pracovištích objednatele, jsou při zdolávání požáru, živelných pohrom a jiných mimořádných událostí povinni poskytnout přiměřenou osobní pomoc a potřebnou věcnou pomoc. 3)

A.2.9. Zásady hospodaření s energiemi:

V této PD je není vzhledem k charakteru stavby nutno řešit.

A.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.):

Daný typ stavby nemá negativní účinky na okolní pozemky a stavby. Stavba vepřina a skladu jsou v dostatečné vzdálenosti. Stožárová TS je dostatečně vzdálená od obytných domů – nejbližší obytný dům – 210 m.

A.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí:

Materiály použité při stavbě jsou určeny pro umístění do venkovního prostředí. Všechny nové kovové součásti jsou chráněny zinkováním.

A.3. Připojení na technickou infrastrukturu:

Nové distribuční energetické zařízení bude připojeno do stávající distribuční sítě (soustavy) firmy E.ON Distribuce, a.s.

Tato stavba nevyžaduje jiné napojení na stávající technickou infrastrukturu.

A.4. Dopravní řešení:

Stavbou nebude dotčen provoz na veřejných komunikacích. Pro dopravu materiálu, příjezd montážních mechanismů a osob se použije stávající částečně zpevněná komunikace.

A.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav:

V prostoru stavby nedojde ke kácení vzrostlých dřevin. Zatravněné plochy budou uvedeny do původního stavu a osety travou.

Výkopové práce je nutné provádět tak, aby nedošlo k úrazu. Výkopy, které nebudou okamžitě zahrnuty, budou zajištěny zábranami a označeny výstražným červeným světlem.

A.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana:

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda:

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí. Při jejím provádění je nutné omezit hluchnost na požadovanou úroveň, prašnost je zapotřebí omezovat případným skrápěním výkopu.

Demontovaný materiál a odpadní materiál budou zlikvidovány dle platných směrnic o likvidaci odpadu dle Zásad zajišťování ochrany životního prostředí a nakládání s odpady při stavbách realizovatelných dodavatelsky pro E.ON Distribuce, a.s.

b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině:

V zájmovém území se nenachází památné stromy, ani chránění živočichové. Poměry v krajině nebudou touto stavbou narušeny.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000:

Zájmové území se nachází mimo lokalitu chráněných území.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA:

V této PD ho není nutno řešit.

A.7. Ochrana obyvatelstva:

V extravilánu obce budou výkopy opatřeny výstražnými páskami a tabulkami, rovněž pak budou tyto pásy vymezovat prostor pro pohyb chodců.

A.8. Zásady organizace výstavby:

a) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu:

Staveniště bude jednoznačně určeno, ohrazeno a označeno pomocí označovacího štítku. Štítek bude umístěn na viditelném místě u vstupu na staveniště a bude tam ponechán až do dokončení stavby.

Vjezdy na staveniště musí být označeny dopravními značkami provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Toto dopravní značení musí být odsouhlasené dopravní policií ČR.

b) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin:

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozpoznatelné i za snížené viditelnosti, bude provádět pravidelné kontroly tohoto zabezpečení.

V prostoru stavby nedojde ke kácení vzrostlých dřevin. Zatravněné plochy budou uvedeny do původního stavu a osety travou.

Demontovaný materiál bude vytříděn a řádně zpracován.

c) maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé):

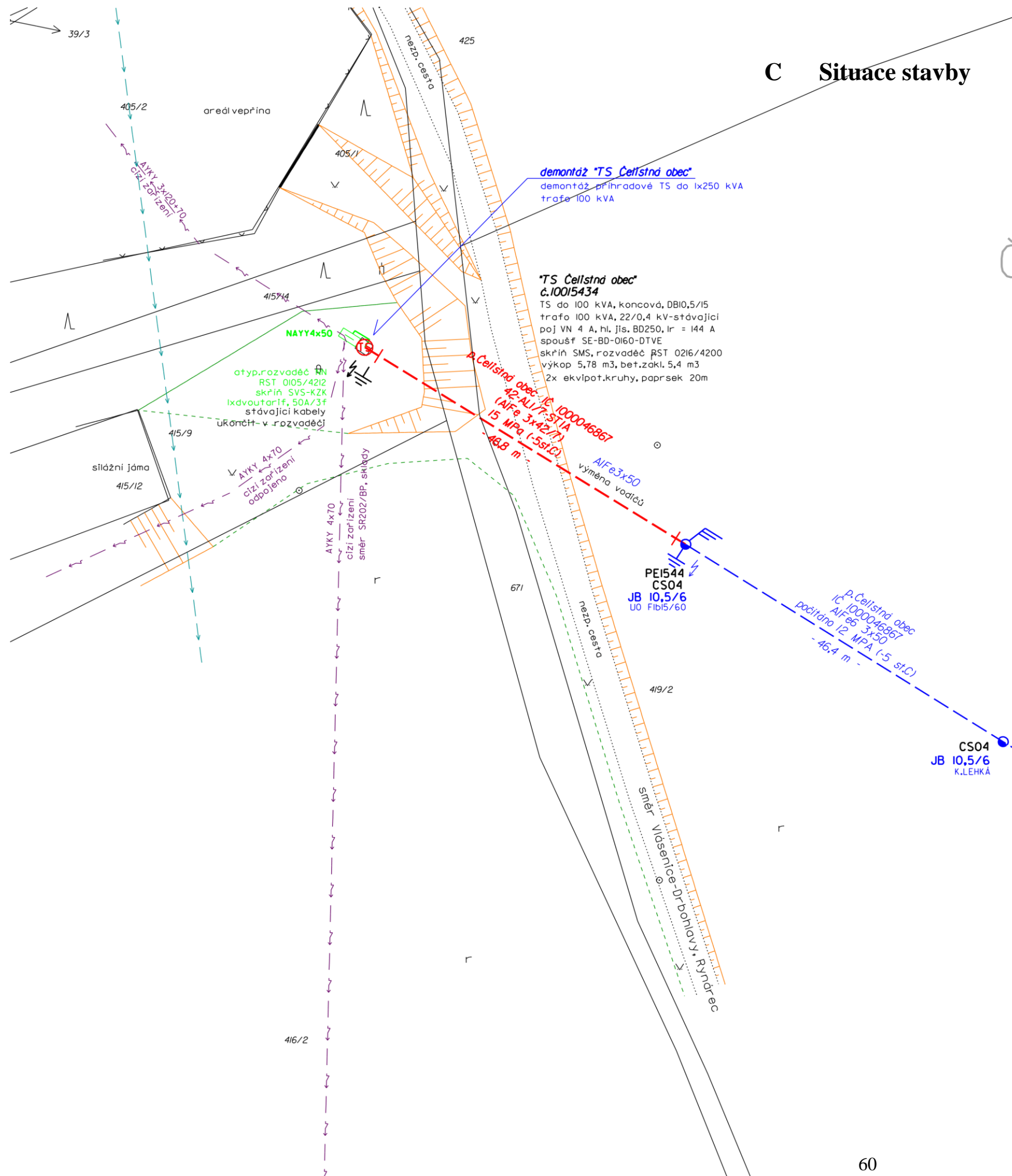
Výkopy budou v nejkratší době zahrnuty a terén uveden do původního stavu, budou zhotoveny základy, případně bude terén oset travou.

d) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin:

Přebytečná zemina z výkopu bude uložena na řízenou skládku.

3) Dokumentace k zajištění BOZP [online]. Česká republika: Personální management, 2012 [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: [odkaz](#)

C Situace stavby



Čelistná Čelistná

LEGENDA SÍTI

- vodovod
- kabel NN mimo E.ON

MAPOVÝ PODKLAD

- hranice parcel katastru nemovitosti
- hranice parcel pozemkového katastru
- stavební objekty
- rozhraní ploch, komunikace
- ↑ 1/4 Q značky kultur
- ☼ zeleň
- rozhraní ploch-zeleň

LEGENDA

Projektované zařízení

- ⊙ stožárová trafostanice 22/0,4 kV
- venkovní vedení VN 22 kV-výměna vodičů
- kabelové vedení NN
- uzemňovací vedení

El. zařízení stávající

- kabelové vedení NN
- venkovní vedení NN
- uzemnění
- ☐ přípojková skříň
- ☐ elektroměrový rozvaděč
- ◆ spojka
- venkovní vedení VN 22 kV
- betonový sloup
- ⊙ stožárová trafostanice 22/0,4 kV

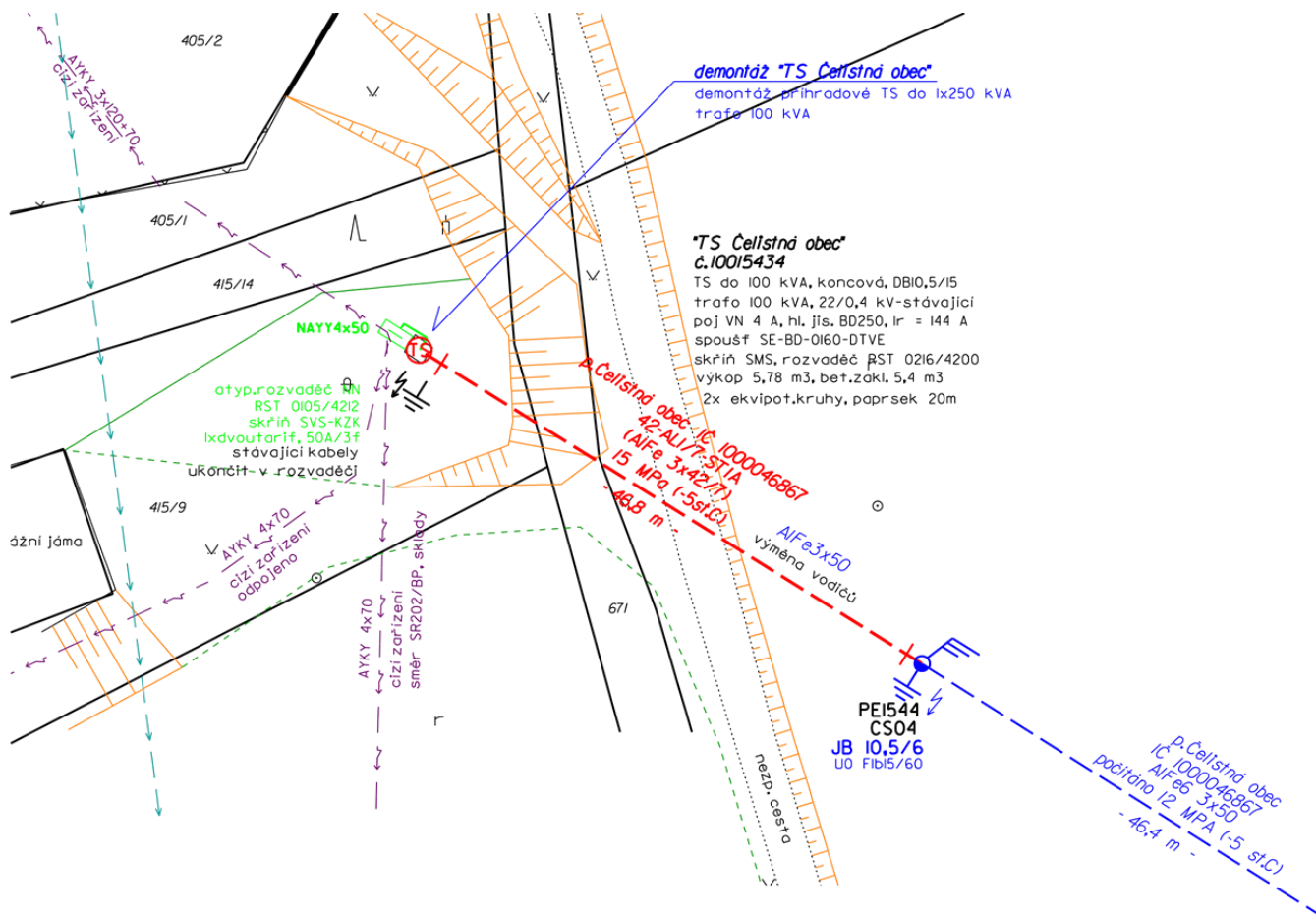
Proudová soustava : VN - 3-50Hz, 22 000 V
 NN - 3PEN-50Hz, 230/400 V

Ochrana neživých částí rozvodných elektrických zařízení:
 VN - zemněním - IT
 NN - samočinným odpojením od zdroje TN-C

námrazová oblast: těžká do 3 kg
 větrová oblast: III 27,5

Projektované zařízení VN je značeno červenou barvou.
 Projektované zařízení NN je značeno zelenou barvou.
 Stávající zařízení NN je značeno fialovou barvou.
 Stávající zařízení VN je značeno modrou barvou.

Vypracoval:	Lukáš Ira	Zodp.projektant :	Ing. Milan Mašek	MAŠEK ELEKTRO s.r.o. Krusičany 74, 257 41 Týnec nad Sázavou tel: 602442372, e-mail: aira@iol.cz číslo zakázky: 1681/03/2016	
Místo stavby :	Čelistná	Kraj:	Vysočina		
Investor :	E.ON Distribuce, a.s. České Budějovice				
Název stavby :	Čelistná TS obec - obnova TS			Číslo stavby :	104001010
Druh přílohy :	Situace projektovaného zařízení VN, NN, TS stávajících sítí			Název souboru :	soutiskTS
				Datum :	2017
				Formát výkresu :	A4
		Měřítko :	1:500	Číslo výkresu :	1



LEGENDA SÍTÍ

- 416/2 vodovod
- kabel NN mimo E.ON

MAPOVÝ PODKLAD

- hranice parcelkatastru nemovitosti
- hranice parcelzemkového katastru
- stavební objekty
- rozhraní ploch, komunikace
- značky kultur
- zeleň
- rozhraní ploch-zeleň

JE

LEGENDA

Projektované zařízení

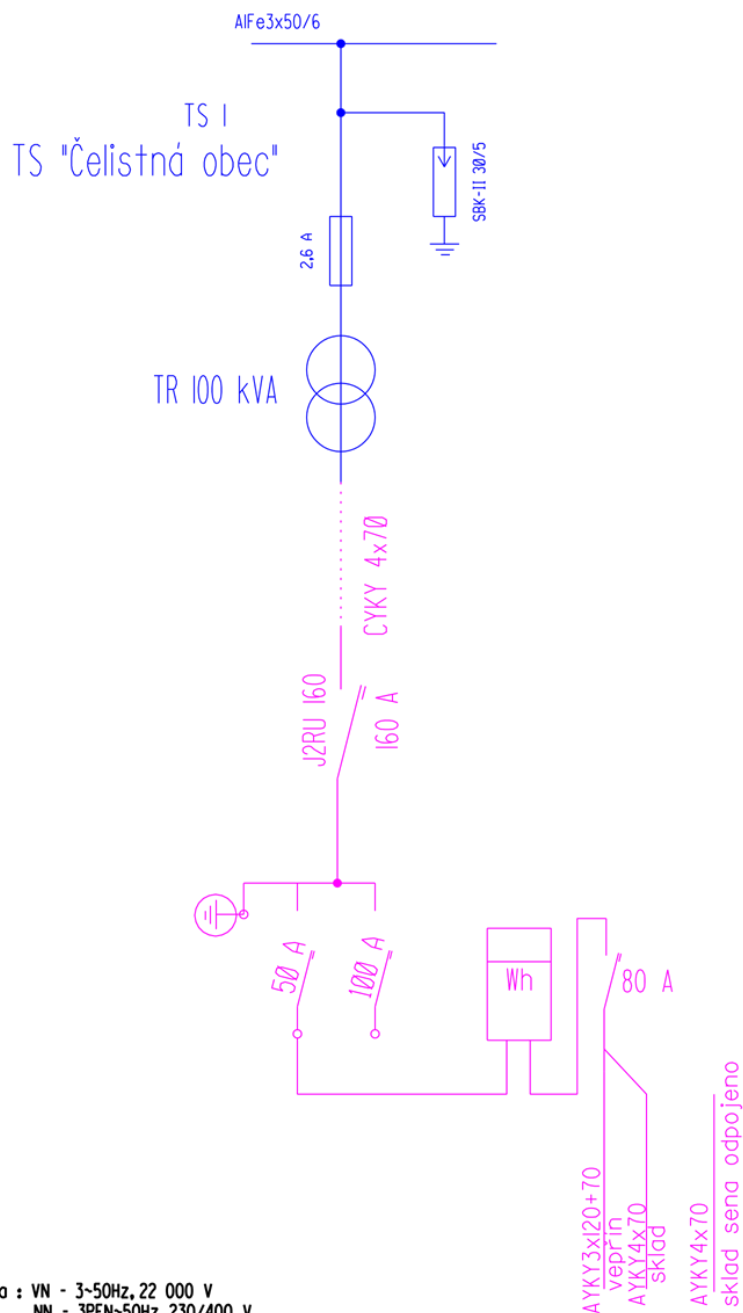
- stožárová trafostanice 22/0,4 kv
- venkovní vedení VN 22 kV-výměna vodičů
- kabelové vedení NN
- uzemňovací vedení

El. zařízení stávající

- kabelové vedení NN
- venkovní vedení NN
- uzemnění
- přípojková skříň
- elektroměrový rozvaděč
- spojka
- venkovní vedení VN 22 kV
- betonový sloup
- stožárová trafostanice 22/0,4 kv

Vypracoval:	Lukáš Ira	Zodp.projektant :	Ing. Milan Mašek	MAŠEK ELEKTRO s.r.o. Krusičany 74, 257 41 Týnec nad Sázavou tel: 602442372, e-mail: oira@iol.cz Číslo zakázky: 1681/03/2016	
Místo stavby :	Čelístná	Kraj:	Vysočina		
Investor :	E.ON Distribuce, a.s. České Budějovice				
Název stavby :	Čelístná TS obec - obnova TS			Číslo stavby :	1040011010
				Název souboru :	soutiskTS
		Datum :	2017	Formát výkresu :	A4
Druh přílohy :	Koordinační situace			Měřítko :	1:500
				Číslo výkresu :	I

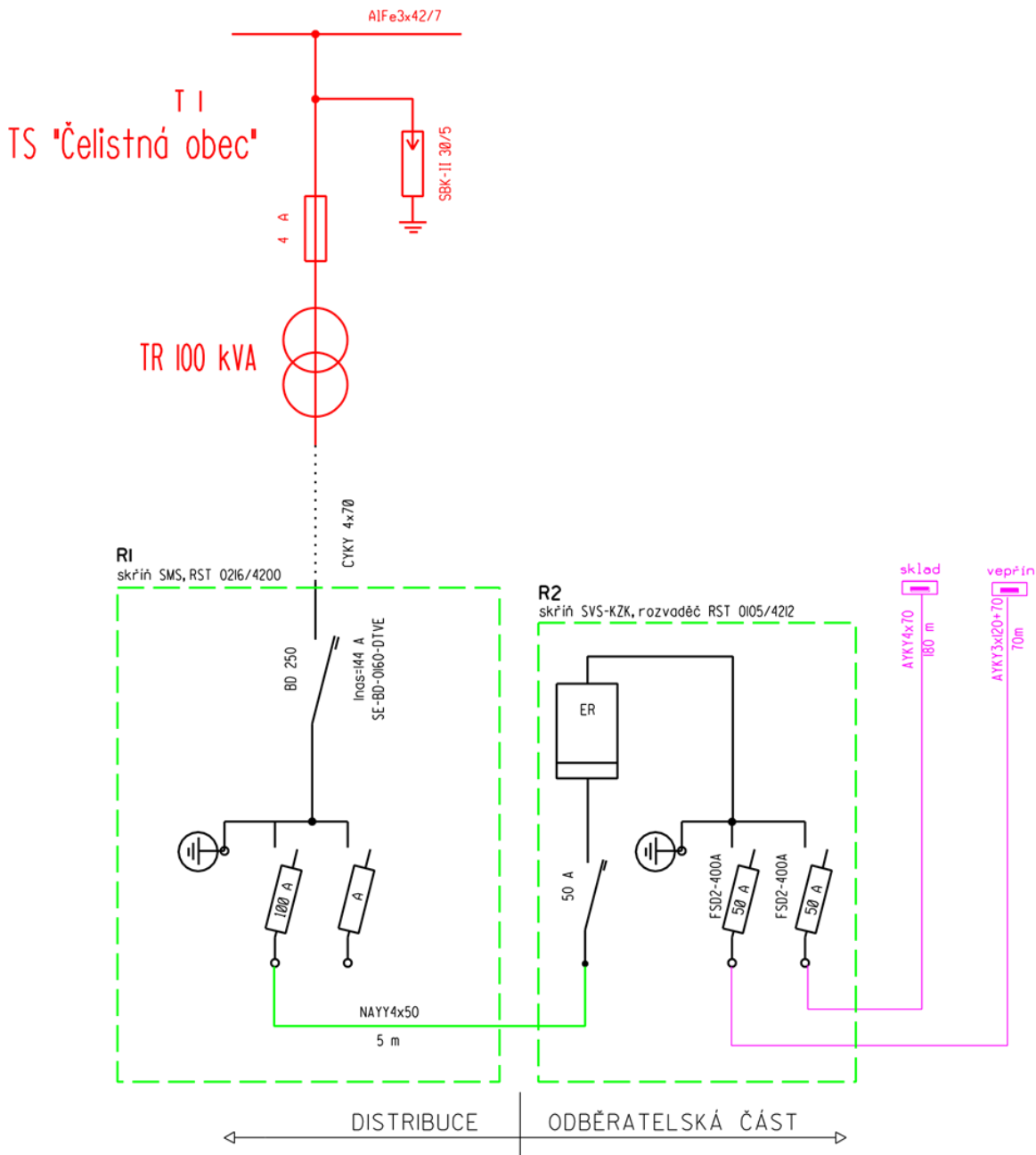
D Dokumentace stavby



Proudová soustava : VN - 3-50Hz, 22 000 V
 NN - 3PEN-50Hz, 230/400 V
 Ochrana neživých částí rozvodných elektrických zařízení:
 VN - zemněním - IT
 NN - samočinným odpojením od zdroje TN-C

Stávající zařízení NN je značeno fialovou barvou.
 Stávající zařízení VN je značeno modrou barvou.

Vypracoval:	Lukáš Ira	Zodp. projektant :	Ing. Milan Mašek	MAŠEK ELEKTRO s.r.o. Krusíčov 74, 257 41 Týnec nad Sázavou tel: 602442372, e-mail: oir@eol.cz	
Místo stavby :	Čelistná	Kraj:	Vysočina		
Investor :	E.ON Distribuce, a.s. České Budějovice			Číslo zakázky: I59I/05/2012	
Název stavby :	Čelistná TS obec - obnova TS			Číslo stavby :	I04001010
				Název souboru :	schemaNN.dgn
				Datum :	2017
				Formát výkresu :	A4
Druh přílohy :	Schéma zapojení-stávající stav			Měřítko :	Číslo výkresu :
					2

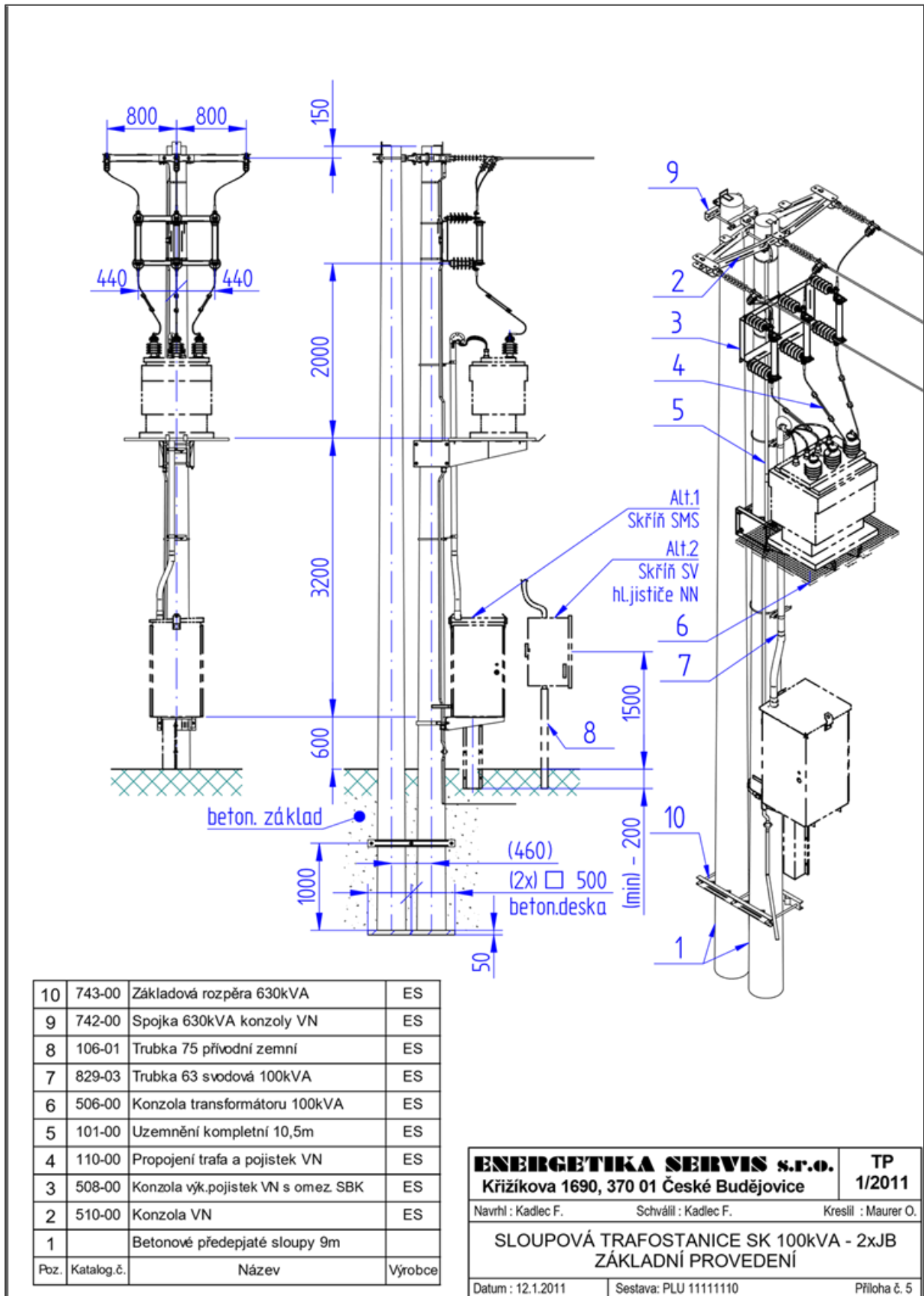


Proudová soustava : VN - 3~50Hz, 22 000 V
 NN - 3PEN-50Hz, 230/400 V
 Ochrana neživých částí rozvodných elektrických zařízení:
 VN - zemněním - IT
 NN - samočinným odpojením od zdroje TN-C

Projektované zařízení VN je značeno červenou barvou.
 Projektované zařízení NN je značeno zelenou barvou.
 Stávající zařízení NN je značeno fialovou barvou.
 Stávající zařízení VN je značeno modrou barvou.

Vypracoval:	Lukáš Ira	Zodp. projektant :	Ing. Milan Mašek	MAŠEK ELEKTRO s.r.o. Krusičany 74, 257 41 Týnec nad Sázavou tel: 602442372, e-mail: oira@iol.cz Číslo zakázky: I591/05/2012	
Místo stavby :	Čelístná	Kraj:	Vysočina		
Investor :	E.ON Distribuce, a.s. České Budějovice				
Název stavby :	Čelístná TS obec - obnova TS			Číslo stavby :	I040011010
Druh přílohy :	Schéma zapojení-nový stav			Název souboru :	schemaNN.dgn
				Datum :	2017
				Formát výkresu :	A4
				Měřítko :	Číslo výkresu : 3

Technický náčrt DB TS:



Výpočet uzemnění TS:

Název stavby	Č e l i s t n á T S o b e c - o b n o v a T S			Projektant	Lukáš Ira	
Číslo stavby	1040011010	Označení bodu	T1	TS venkovní	Datum	02.04.16

Vstupní hodnoty

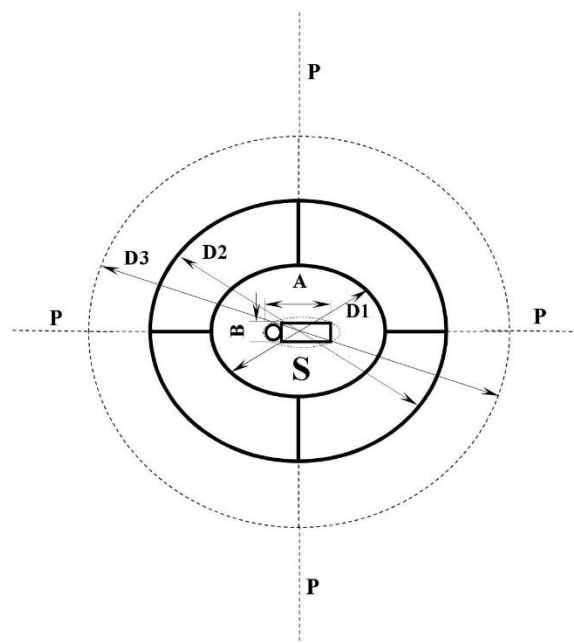
Rezistivita půdy	
ρ_E v hloubce 1 m [Ωm]	410
ρ_E v hloubce 2 m [Ωm] **	

Počet ekvip. Kruhů	-	+	2
Dekv. [m]	1.400	délka L_p [m]	20
Počet paprsků n_p	-	+	1

V délce pásky je započteno pouze vedení ve výkopu !!!

Poznámka: Při rezistivitě půdy $> 500 \Omega$ v hloubce 1 až 3 metry není třeba klást zemnicí pásky o celkové délce větší než 50 metrů nebo jiné tomu odpovídající zemniče! V tomto případě se budují vždy dva ekvipotenciální kruhy nebo 3 paprsky po 20 metrech pásky.

** Poznámka: Tato hodnota se bude měřit pouze při rezistivitě půdy nad 300 Ωm v hloubce 1 m. Bude sloužit pro rozšíření uzemňovací soustavy tyčovými (hloubkovými) zemniči.



Výsledky výpočtu

Výsledný odpor uzemnění		
R_A dovolené [Ω]	15.0	
R_A vypočítané [Ω]	14.5	
Vyhodnocení		
Navržené uzemnění		
Vyhovuje		
Materiál na uzemnění		
FeZn [m]	61.9	
Tyče (1,5 m)	NE	
Rozměry ekvipot. Kruhů		
D1 [m]	D2 [m]	D3 [m]
3.4	7.4	NE

Zpět

E Dokladová část

Seznam majitelů dotčených pozemků:

Číslo smlouvy	Jméno, adresa	Telefon	Parcela číslo	LV	Umístění zařízení	Požadavky
1040011010/ 1.	Hávová Eva Strachovská 520 393 01 Pelhřimov	721 944 588	415/9, 419/2	164	výměna stávající příhradové trafostanice za sloupovou	0
1040011010/ 2.	Obec Čelistná Čelistná 14 393 01 Čelistná	0	671	10001		0

<u>Soupis a požadavky vlastníků dopravní a technické infrastruktury</u>						
Seznam stavbou dotčených vlastníků dopravní a technické infrastruktury, kterým byla zaslána žádost o vyjádření						
Název stavby:		Čelistná TS obec - obnova TS				
Číslo stavby:		1040011010				
p.č.	Název a adresa				Požadavky	Poznámka
1.	E.ON Distribuce a.s. technická dokumentace	U elektrárny 226	393 19	Pelhřimov	podzemní vedení NN, nadzemní vedení VN 22 kV, DTS - se sítě nachází a je nutno dodržet podmínky a opatření tohoto vyjádření vč. zákresu sítí	
2.	CETIN a.s.	Olišanská 2681/6	13000	Praha 3	bez sítí	
3.	E.ON Česká republika s.r.o., správa sítě plyn	F.A.Gerstnera 2151/6	370 49	České Budějovice	bez sítí	
4.	T Mobile Czech Republic a.s.	Tomíčková 2144/1	148 00	Praha 4	bez sítí	
5.	Vodafone Czech Republic a.s.	Technická 23	616 00	Brno	bez sítí	
6.	Obec Čelistná	Čelistná 14	393 01	Pelhřimov	bez sítí	

Vyjádření správců sítí:

Z důvodu příliš velkého rozsahu zde uvádím pouze vyjádření jednoho ze správců sítě.



ČESKÁ TELEKOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

**VYJÁDŘENÍ O EXISTENCI SÍTĚ ELEKTRONICKÝCH KOMUNIKACÍ
A VŠEOBECNÉ PODMÍNKY OCHRANY SÍTĚ ELEKTRONICKÝCH KOMUNIKACÍ
SPOLEČNOSTI Česká telekomunikační infrastruktura a.s.**

vydané podle § 101 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů a § 161 zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) či dle dalších příslušných právních předpisů

Číslo jednací: 738887/16

Číslo žádosti: 0116 733 441

Důvod vydání *Vyjádření*: Územní souhlas

Platnost tohoto *Vyjádření* končí dne: 24. 10. 2018.

Žadatel	MAŠEK ELEKTRO s.r.o., kontaktní osoba: MAŠEK ELEKTRO s.r.o., Antonína Sovy 727, Pelhřimov, 39301	
Stavebník	E.ON Distribuce, a.s., U Elektrárny 226, Pelhřimov, 39301	
Název akce	Čelistná TS obec - obnova TS, 1040011010	
Zájmové území	Okres	Pelhřimov
	Obec	Čelistná
	Kat. území / č. parcely	Čelistná

Žadatel shora označenou žádostí určil a vyznačil zájmové území, jakož i stanovil důvod pro vydání *Vyjádření* o existenci sítě elektronických komunikací a Všeobecných podmínek ochrany sítě elektronických komunikací společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* (dále jen *Vyjádření*).

Na základě určení a vyznačení zájmového území žadatelem a na základě stanovení důvodu pro vydání *Vyjádření* vydává společnost *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* následující *Vyjádření*. **Nedojde ke střetu se sítí elektronických komunikací (dále jen SEK) společnosti Česká telekomunikační infrastruktura a.s.** Na žadatelem určeném a vyznačeném zájmovém území se nevyskytuje SEK společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* Pokud se na žadatelem určeném a vyznačeném zájmovém území vyskytují budovy a jiné objekty, je žadatel srozuměn s tím, že v takových budovách a jiných objektech se mohou nacházet vnitřní komunikační rozvody, které jsou součástí SEK a mají stejnou právní ochranu jako SEK.

Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen pouze pro případ, že toto *Vyjádření*, včetně Všeobecných podmínek ochrany SEK, nepředstavuje dostatečnou informaci pro záměr, pro který podal shora označenou žádost nebo pro zpracování projektové dokumentace stavby, která koliduje se SEK, nebo zasahuje do Ochranného pásma SEK, vyzvat písemně společnost *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* k upřesnění podmínek ochrany SEK, a to prostřednictvím zaměstnance společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* pověřeného ochranou sítě - Eva Pyroutková, e-mail: eva.pyroutkova@cetin.cz (dále jen POS) v každé situaci, kdy hrozí poškození vedení SEK, resp. kolize stavby se SEK.

(1) *Vyjádření* je platné pouze pro zájmové území určené a vyznačené žadatelem, jakož i pro důvod vydání *Vyjádření* stanovený žadatelem v žádosti.



ČESKÁ TELEKOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

Číslo jednací: 738887/16

Číslo žádosti: 0116 733 441

Společnost *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* souhlasí s umístěním stavby, jejíž umístění bude případně povoleno vydáním územního souhlasu k záměru. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen dodržet Podmínky ochrany *SEK* společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.*, které jsou součástí tohoto *Vyjádření*.

Připojené Podmínky ochrany *SEK* společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* jsou obecné podmínky realizace stavby, které nebrání vydání územního souhlasu k záměru.

Vyjádření pozbývá platnosti uplynutím doby platnosti v tomto *Vyjádření* uvedené, změnou rozsahu zájmového území či změnou důvodu vydání *Vyjádření* uvedeného v žádosti, nesplněním povinností stavebníka dle bodu (2) tohoto *Vyjádření*, anebo pokud se žadatel či stavebník bezprostředně před zahájením realizace stavby ve vyznačeném zájmovém území prokazatelně neujistí u společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* o tom, zda toto *Vyjádření* v době bezprostředně předcházející zahájení realizace stavby ve vyznačeném zájmovém území stále odpovídá skutečnosti, to vše v závislosti na tom, která ze skutečností rozhodná pro pozbytí platnosti tohoto *Vyjádření* nastane nejdříve.

(2) Bez ohledu na všechny shora v tomto *Vyjádření* uvedené skutečnosti je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen řídit se Všeobecnými podmínkami ochrany *SEK* společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.*, které jsou nedílnou součástí tohoto *Vyjádření*.

(3) Společnost *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* prohlašuje, že žadateli byly pro jím určené a vyznačené zájmové území poskytnuty veškeré, ke dni podání shora označené žádosti, dostupné informace o *SEK*.

(4) Žadateli převzetím tohoto *Vyjádření* vzniká povinnost poskytnuté informace a data užít pouze k účelu, pro který mu byla tato poskytnuta. Žadatel není oprávněn poskytnuté informace a data rozmnožovat, rozšiřovat, pronajímat, půjčovat či jinak užívat bez souhlasu společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* V případě porušení těchto povinností vznikne žadateli odpovědnost vyplývající z platných právních předpisů, zejména předpisů práva autorského.

V případě dotazů k *Vyjádření* lze kontaktovat společnost *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* na asistenční lince 14 111.

Přílohami *Vyjádření* jsou:

- Všeobecné podmínky ochrany *SEK* společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.*
- Situační výkres (obsahuje zájmové území určené a vyznačené žadatelem a výřezy účelové mapy *SEK*)

Vyjádření vydala společnost *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* dne: 24. 10. 2016.

Česká telekomunikační infrastruktura a.s.
Olšanská 2681/6
130 00 Praha 3
DIČ: CZ04084063

96



ČESKÁ TELEKOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

Příloha k *Vyjádření* 738887/16

Číslo žádosti: 0116 733 441

Všeobecné podmínky ochrany SEK společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.*

I. Obecná ustanovení

1. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen při provádění jakýchkoliv činností, zejména stavebních nebo jiných prací, při odstraňování havárií a projektování staveb, řídit se platnými právními předpisy, technickými a odbornými normami (včetně doporučených), správnou praxí v oboru stavebnictví a technologickými postupy a učinit veškerá opatření nezbytná k tomu, aby nedošlo k poškození nebo ohrožení sítě elektronických komunikací ve vlastnictví společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* a je výslovně srozuměn s tím, že SEK jsou součástí veřejné komunikační sítě, jsou zajišťovány ve veřejném zájmu a jsou chráněny právními předpisy.
2. Při jakékoliv činnosti v blízkosti vedení SEK je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen respektovat ochranné pásmo SEK tak, aby nedošlo k poškození nebo zamezení přístupu k SEK. Při křížení nebo souběhu činností se SEK je povinen řídit se platnými právními předpisy, technickými a odbornými normami (včetně doporučených), správnou praxí v oboru stavebnictví a technologickými postupy. Při jakékoliv činnosti ve vzdálenosti menší než 1,5 m od krajního vedení vyznačené trasy podzemního vedení SEK (dále jen PVSEK) nesmí používat mechanizačních prostředků a nevhodného nářadí.
3. Pro případ porušení kterékoliv z povinností stavebníka, nebo jím pověřené třetí osoby, založené Všeobecnými podmínkami ochrany SEK společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, odpovědný za veškeré náklady a škody, které společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* vzniknou porušením jeho povinností.
4. V případě, že budou zemní práce zahájeny po uplynutí doby platnosti tohoto *Vyjádření*, nelze toto *Vyjádření* použít jako podklad pro vytyčení a je třeba požádat o vydání nového *Vyjádření*.
5. Bude-li žadatel na společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* požadovat, aby se jako účastník správního řízení, pro jehož účely bylo toto *Vyjádření* vydáno, vzdala práva na odvolání proti rozhodnutí vydanému ve správním řízení, pro jehož účely bylo toto *Vyjádření* vydáno, je povinen kontaktovat POS.

II. Součinnost stavebníka při činnostech v blízkosti SEK

1. Započetí činnosti je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen oznámit POS. Oznámení bude obsahovat číslo *Vyjádření*, k němuž se vztahují tyto podmínky.
2. Před započatím zemních prací či jakékoliv jiné činnosti je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen zajistit vyznačení tras PVSEK na terénu dle polohopisné dokumentace. S vyznačenou trasou PVSEK prokazatelně seznámí všechny osoby, které budou a nebo by mohly činnosti provádět.
3. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen upozornit jakoukoliv třetí osobu, jež bude provádět zemní práce, aby zjistila nebo ověřila stranovou a hloubkovou polohu PVSEK příčnými sondami, a je srozuměn s tím, že možná odchylka uložení středu trasy PVSEK, stranová i hloubková, činí +/- 30 cm mezi skutečným uložení PVSEK a polohovými údaji ve výkresové dokumentaci.
4. Při provádění zemních prací v blízkosti PVSEK je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen postupovat tak, aby nedošlo ke změně hloubky uložení nebo prostorového uspořádání PVSEK. Odkryté PVSEK je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen zabezpečit proti prověšení, poškození a odcizení.
5. Při zjištění jakéhokoliv rozporu mezi údaji v projektové dokumentaci a skutečností je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen bez zbytečného odkladu přerušit práce a zjištění rozporu oznámit POS. V přerušovaných pracích lze pokračovat teprve poté, co od POS prokazatelně obdržel souhlas k pokračování v pracích.
6. V místech, kde PVSEK vystupuje ze země do budovy, rozváděče, na sloup apod. je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen vykonávat zemní práce se zvýšenou mírou opatrnosti s ohledem na ubývající krytí nad PVSEK. Výkopové práce v blízkosti sloupů nadzemního vedení SEK (dále jen NVSEK) je povinen provádět v takové vzdálenosti, aby nedošlo k narušení jejich stability, to vše za dodržení platných právních předpisů, technických a odborných norem, správné praxi v oboru stavebnictví a technologických postupů.



ČESKÁ TELEKOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

Příloha k Vyjádření 738887/16

Číslo žádosti: 0116 733 441

7. Při provádění zemních prací, u kterých nastane odkrytí *PVSEK*, stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba před zakrytím *PVSEK* vyzve *POS* ke kontrole. Zához je stavebník oprávněn provést až poté, kdy prokazatelně obdržel souhlas *POS*.

8. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, není oprávněn manipulovat s kryty kabelových komor a vstupovat do kabelových komor bez souhlasu společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.*

9. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, není oprávněn trasu *PVSEK* mimo vozovku přejíždět vozidly nebo stavební mechanizací, a to až do doby, než *PVSEK* řádně zabezpečí proti mechanickému poškození. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen projednat s *POS* způsob mechanické ochrany trasy *PVSEK*. Při přepravě vysokého nákladu nebo mechanizace pod trasou *NVSEK* je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen respektovat výšku *NVSEK* nad zemí.

10. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, není oprávněn na trase *PVSEK* (včetně ochranného pásma) jakkoliv měnit niveletu terénu, vysazovat trvalé porosty ani měnit rozsah a konstrukci zpevněných ploch (např. komunikací, parkovišť, vjezdů aj.).

11. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen manipulační a skladové plochy zřízovat v takové vzdálenosti od *NVSEK*, aby činnosti na/v manipulačních a skladových plochách nemohly být vykonávány ve vzdálenost menší než 1m od *NVSEK*.

12. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, není oprávněn užívat, přemísťovat a odstraňovat technologické, ochranné a pomocné prvky *SEK*.

13. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, není oprávněn bez předchozího projednání jakkoliv manipulovat s případně odkrytými prvky *SEK*, zejména s ochrannou skříní optických spojek, optickými spojkami, technologickými rezervami či jakýmkoliv jiným zařízením *SEK*.

14. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen každé poškození či krádež *SEK* neprodleně od okamžiku zjištění takové skutečnosti, oznámit *POS* na telefonní číslo: 602 428 844 nebo v mimopracovní době na telefonní číslo 238 462 690.

III. Práce v objektech a odstraňování objektů

1. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen před zahájením jakýchkoliv prací v budovách a jiných objektech, kterými by mohl ohrozit stávající *SEK*, prokazatelně kontaktovat *POS* a zajistit u společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* bezpečné odpojení *SEK*.

2. Při provádění činností v budovách a jiných objektech je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen v souladu s právními předpisy, technickými a odbornými normami (včetně doporučených), správnou praxí v oboru stavebnictví a technologickými postupy provést mimo jiné průzkum vnějších i vnitřních vedení *SEK* na omítce i pod ní.

IV. Součinnost stavebníka při přípravě stavby

1. Pokud činností stavebníka, nebo jím pověřené třetí osoby, k níž je třeba povolení správního orgánu dle zvláštního právního předpisu, dojde k ohrožení či omezení *SEK*, je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen kontaktovat *POS* a předložit zakreslení *SEK* do příslušné dokumentace stavby (projektové, realizační, koordinační atp.).

2. V případě, že pro činnosti stavebníka, nebo jím pověřené třetí osoby, není třeba povolení správního orgánu dle zvláštního právního předpisu, je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen předložit zakreslení trasy *SEK* i s příslušnými kótami do zjednodušené dokumentace (katastrální mapa, plánek), ze které bude zcela patrná míra dotčení *SEK*.



ČESKÁ TELEKOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

Příloha k *Vyjádření* 738887/16

Číslo žádosti: 0116 733 441

3. Při projektování stavby, rekonstrukce či přeložky vedení a zařízení silových elektrických sítí, elektrických trakcí vlaků a tramvají, nejpozději však před zahájením správního řízení ve věci povolení stavby, rekonstrukce či přeložky vedení a zařízení silových elektrických sítí, elektrických trakcí vlaků a tramvají, je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen provést výpočet rušivých vlivů, zpracovat ochranná opatření a předat je POS.

4. Při projektování stavby, při rekonstrukci, která se nachází v ochranném pásmu radiových tras společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* a překračuje výšku 15 m nad zemským povrchem, a to včetně dočasných objektů zařízení stavenišť (jeřáby, konstrukce, atd.), nejpozději však před zahájením správního řízení ve věci povolení takové stavby, je stavebník nebo jím pověřená třetí osoba, povinen kontaktovat POS. Ochranné pásmo radiových tras v šíři 50m je zakresleno do situačního výkresu. Je tvořeno dvěma podélnými pruhy o šíři 25 m po obou stranách radiového paprsku v celé jeho délce, resp. 25 m kruhem kolem vysílače radiového zařízení.

5. Pokud se v zájmovém území stavby nachází podzemní silnoproudé vedení (NN) společnosti *Česká telekomunikační infrastruktura a.s.* je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, před zahájením správního řízení ve věci povolení správního orgánu k činnosti stavebníka, nebo jím pověřené třetí osoby, nejpozději však před zahájením stavby, povinen kontaktovat POS.

6. Pokud by navrhované stavby (produktovody, energovody aj.) svými ochrannými pásmy zasahovaly do prostoru stávajících tras a zařízení *SEK*, či do jejich ochranných pásem, je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinen realizovat taková opatření, aby mohla být prováděna údržba a opravy *SEK*, a to i za použití mechanizace, otevřeného plamene a podobných technologií.

V. Křížení a souběh se SEK

1. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen v místech křížení *PVSEK* se sítěmi technické infrastruktury, pozemními komunikacemi, parkovacími plochami, vjezdy atp. ukládat *PVSEK* v zákonných předpisy stanovené hloubce a chránit *PVSEK* chráničkami s přesahem minimálně 0,5 m na každou stranu od hrany křížení. Chráničku je povinen utěsnit a zamezit vnikání nečistot.

2. Stavebník nebo jím pověřená třetí osoba, je výslovně srozuměn s tím, že v případě, kdy hodlá umístit stavbu sjezdu či vjezdu, je povinen stavbu sjezdu či vjezdu umístit tak, aby metalické kabely *SEK* nebyly umístěny v hloubce menší než 0,6 m a optické nebyly umístěny v hloubce menší než 1 m.

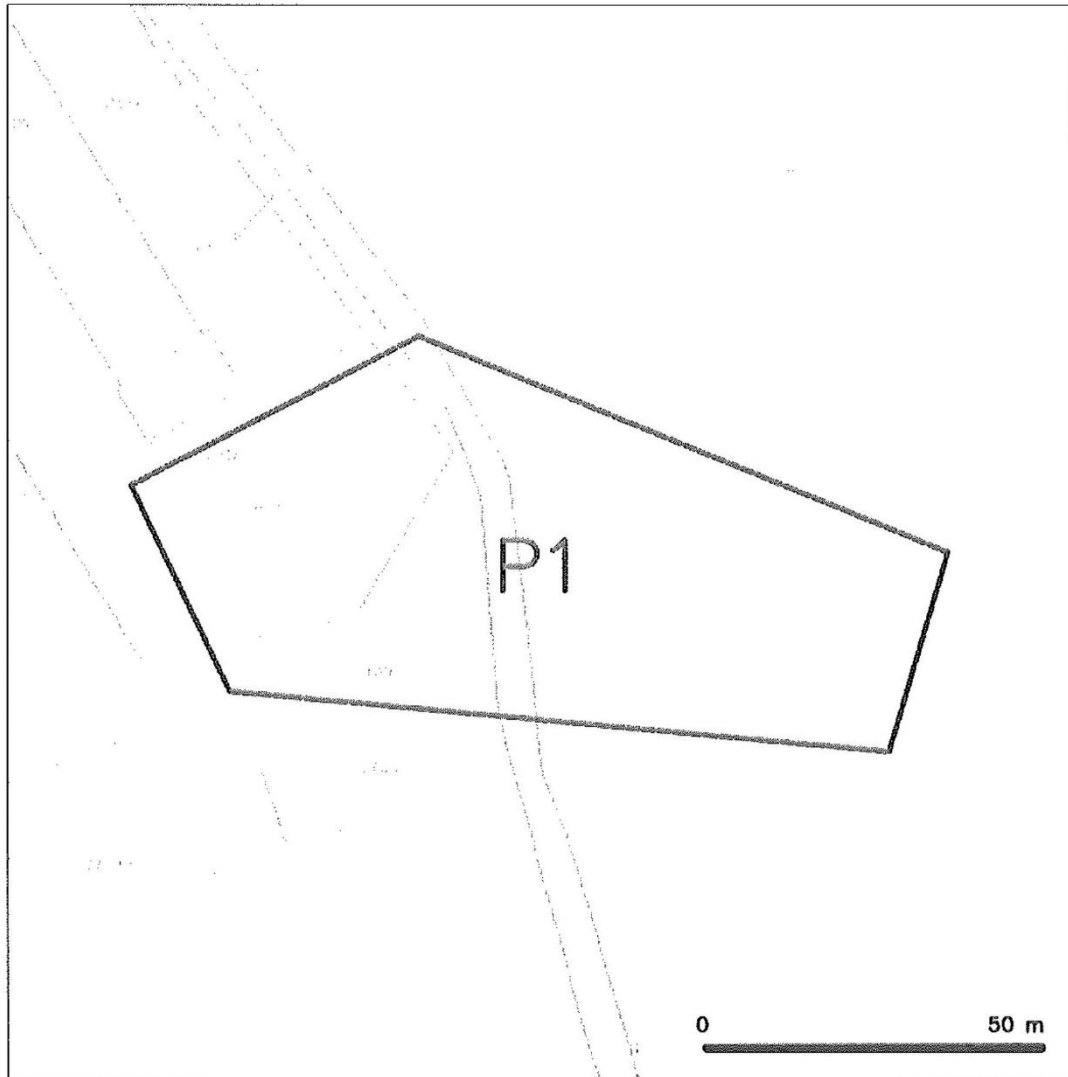
3. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je povinen základy (stavby, opěrné zdi, podezdívky apod.) umístit tak, aby dodržel minimální vodorovný odstup 1,5 m od krajního vedení, případně kontaktovat POS.

4. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, není oprávněn trasy *PVSEK* zneprístupnit (např. zabetonováním).

5. Stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, je při křížení a souběhu stavby nebo sítí technické infrastruktury s kabelovodem povinen zejména:

- pokud plánované stavby nebo trasy sítí technické infrastruktury budou umístěny v blízkosti kabelovodu ve vzdálenosti menší než 2 m nebo při křížení kabelovodu ve vzdálenosti menší než 0,5 m nad nebo kdekoli pod kabelovodem, předložit POS zakreslení v příčných řezech,
- do příčného řezu zakreslit také profil kabelové komory v případě, kdy jsou sítě technické infrastruktury či stavby umístěny v blízkosti kabelové komory ve vzdálenosti menší než 2 m,
- neumísťovat nad trasou kabelovodu v podélném směru sítě technické infrastruktury,
- předložit POS vypracovaný odborný statický posudek včetně návrhu ochrany tělesa kabelovodu pod stavbou, ve vjezdu nebo pod zpevněnou plochou,
- nezakrývat vstupy do kabelových komor, a to ani dočasně,
- projednat s POS, nejpozději ve fázi projektové přípravy, jakékoliv výkopové práce, které by mohly být vedeny v úrovni či pod úrovní kabelovodu nebo kabelové komory a veškeré případy, kdy jsou trajektorie podvrtní a protlaků ve vzdálenosti menší než 1,5 m od kabelovodu.

SITUAČNÍ VÝKRES - ZÁJMOMÉ ÚZEMÍ



LEGENDA

	hranice zájmového území a vyjádření
	NI případně, území s NI případně CETIN
	rovinný průběh metalického kabelu
	zakřivený průběh optického kabelu, HOPE trubky nebo souběh optického a metalického kabelu
	nerovinný průběh metalického kabelu
	nadzemní síť cizí
	zakřivený průběh optického kabelu, HOPE trubky nebo souběh optického a metalického kabelu
	radarové síť, ochranné pásmo radarové síť
	nadzemní síť
	neprůkazné síť
	podzemní síť cizí
	síť s NI
	kábelovod

Za společnost Česká telekomunikační infrastruktura a.s.
viz souhlas uvedený ve Vyjádření

Česká telekomunikační infrastruktura a.s.
Olhanská 2681/6
130 00 Praha 3
DIČ: CZ04084063

96

5.5 Ekonomické aspekty

Rozpočet

V závěrečné části je zpracován rozpočet stavby. Pro tento účel je používán program TOMS – DES, kde projektant zadává do systému jednotlivé položky. Například určuje metráž propojovacích kabelů, počet kusů VN, NN pojistek či typ použitého rozváděče. Součástí rozpočtu je i specifikace demontovaného materiálu, určení množství odpadů a stanovení skládek pro jejich uložení, popřípadě sběren k odběru demontovaného zařízení.

Sestavování rozpočtu je usnadněno zadáváním kódů pro jednotlivé materiály, montážní a zemní práce přímo do zmíněného programu. Tento popis zde uvádím proto, že tvorba rozpočtu je nedílnou součástí projektu. Každá položka na seznamu má své označení a určenou cenu za množstevní jednotku. Rozpočet stavby je umístěn v příloze.

Pro přehlednost tvorby a následného čtení rozpočtu se stavba rozdělí na jednotlivé objekty a provozní soubory, pro které projektant sestaví dílčí rozpočty. Další dělení lze upřesnit pomocí rozdělení jednotlivých objektů na zařízení, která budou nově vystavěna, a na demontáž stávajících. Pak můžeme jednotlivé stavební objekty pojmenovat:

RS10.1	Vedení 22 kV – venkovní
RS49.2	Demontáž – vedení 22 kV – venkovní
RS13.1	Trafostanice 22/0.4 kV – venkovní
RS49.1	Demontáž – trafostanice 22/0.4 kV – venkovní
RS21.1	Vedení NN kabelové
RS23.1	Hlavní domovní vedení – rekonstrukce

Pro jednotlivé objekty pak projektant sestavuje dílčí rozpočty, jejichž obsah je určen povahou daného objektu. Například pro *Demontáž – trafostanice 22/0.4 kV – venkovní* je třeba specifikovat jednotlivé demontované části a jejich množství. Může se buď jednat o nevýnosový materiál a odpady ze zemních a demoličních prací, nebo naopak o výnosový materiál (kovové části), který je určen k odprodeji do sběrných surovin. Množství odpadu určeného k odvozu je dáno typem stávající TS a jejími rozměry.

Dílčí rozpočet jednotlivých objektů poté můžeme dále rozdělit na:

- a) dílčí rozpočet – práce, mechanizace a ostatní náklady
- b) dílčí rozpočet – materiál

k a) Do tohoto bodu spadají položky představující jednotlivé činnosti nutné k realizaci elektrického zařízení. Jedná se například o zemní práce, jako jsou výkopy, hutnění zeminy po výkopu a následná úprava terénu i se zatravněním.

k b) V tomto dílčím rozpočtu projektant určí pro každý stavební objekt množství jednotlivých materiálů nutných k výstavbě. Jde například o specifikaci nových vodičů, izolátorů či skříní pro rozváděč.

Atypický elektroměrový rozváděč

Ve stávajícím stavu řešené transformační stanice je měření odběru elektrické energie spotřebitelem umístěno ve společné skříni s rozváděčem TS. Toto umístění není v dnešní době standartním řešením a při obnově musí být provedeno dle požadavků provozovatele distribuční soustavy tzn. vymístění. To znamená, že zařízení pro měření odběru elektrické energie bude umístěno do samotné rozváděčové skříně. Jelikož majitel dotčeného pozemku nesouhlasí s umístěním nového pilíře, bylo nutné zvolit nestandardní řešení. Skříň s elektroměrem bude uchycena přímo na betonový sloup TS, a tím nedojde k dotčení pozemku. Protože se jedná o atypické provedení, které není dodávané společně s dvojsloupovou TS, byla od výrobce vypracovaná nabídka, kterou musí schválit technik provozovatele distribuční soustavy.

Možné verze řešení

Kromě náhrady příhradové TS za betonovou sloupovou by mohly být provedeny i jiné způsoby technického řešení. Například by bylo možné současnou příhradovou TS demontovat a provést její povrchovou úpravu, či připojit odběrná místa kabelovou přípojkou z obce. První řešení se neprovádí z důvodu zastaralé konstrukce příhradové TS. Kabelová přípojka by byla sice technicky možná, ale s přihlédnutím k případnému budoucímu zvýšení nároků na odběr elektrické energie pro zemědělské objekty je nevhodná. Obě řešení jsou navíc nestandardní a běžně se neprovádějí.

Závěr

Ve své práci se zabývám projektem obnovy příhradové distribuční transformační stanice v oblasti spadající pod správu distribuční společnosti E.ON Distribuce, a.s. Tato trafostanice je z konstrukčního hlediska zastaralá a její jednotlivé části vlivem působení vnějších vlivů postupně degradují. Proto bude nutné brzy provést její výměnu. Z tohoto důvodu je hlavním cílem mé práce zpracování projektové dokumentace, na jejímž základě bude zmiňované elektrické zařízení rekonstruováno.

V první části shrnuji teoretické poznatky z dosavadního studia na vysoké škole, které se týkají hlavních částí distribuční soustavy. Jde o popis venkovních slaněných vodičů, olejového transformátoru a zemního kabelového vedení, a to z hlediska fyzikálních vlastností, ale i materiálového charakteru. V druhé, praktické části se již zabývám samotným projektem obnovy elektrického zařízení. Zde jsem zpracoval popis jednotlivých kroků technického, ale i administrativního charakteru, které musí projektant učinit při zpracování projektu. Tento popis byl přizpůsoben projektu obnovy transformační stanice. Vypracovaná projektová dokumentace splňuje náležitosti kladené vyhláškou Ministerstva pro místní rozvoj a požadavky provozovatele distribuční soustavy.

Pro technický návrh obnovovaného elektrického zařízení bylo důležité změřit odpor půdy v místě, kde se nachází stávající trafostanice. Na základě změřené hodnoty byla navržena uzemňovací soustava pro dvojsloupovou betonovou transformační stanici. Tento typ byl zvolen s ohledem k výpočtu mechanického namáhání koncového podpěrného bodu. Dalším bodem bylo určení hodnoty vysokonapěťových pojistek a jištění strany nízkého napětí. Obě hodnoty jsou pro daný výkon a převod transformátoru určeny normou distribuční společnosti. V projektové dokumentaci jsou také zpracována jednopólová schémata zapojení stávajícího i nového stavu, dále pak situace stavby, protokol o výpočtu uzemňovací soustavy či technický výkres použité transformační stanice. Součástí projektu je i zpracování rozpočtu stavby, jehož rozbor je uveden v podkapitole Ekonomické aspekty.

Tato práce mi poskytla náhled do složité problematiky projektování elektrických zařízení v distribuční soustavě. Pomohla mi uvědomit si, že tento obor je velice široký. Z tohoto důvodu projektant využívá řadu aplikací, které mu poskytuje provozovatel distribuční

soustavy a které mu ulehčují práci. Jednotlivé technické kroky, které jsem při návrhu učinil, jako například výpočet mechanického namáhání podpěrných bodů, dimenzování uzemňovací soustavy či určení jištění, by si zasloužily podrobný rozbor. Ovšem popis každé z jmenovaných částí by vystačil na samostatnou práci, proto není v daném rozsahu a mých silách tuto problematiku detailněji popsat.

Zpracovaná projektová dokumentace bude předána ke kontrole zadavateli stavby. Obnova transformační stanice, na základě této dokumentace, proběhne dle kapacit smluvní stavební firmy v předběžném termínu 2018.

Literatura

- [1] VOŽENÍLEK, Petr, Vladimír NOVOTNÝ a Pavel MINDL. *Elektromechanické měniče*. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04875-7.
- [2] KUBA, Jan a Pavel MACH. *Technologické procesy*. Vyd. 3. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03617-4.
- [3] KOBRLÉ, Pavel a Jiří PAVELKA. *Elektrické pohony a jejich řízení*. 3. přepracované vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2016. ISBN 978-80-01-06007-0.
- [4] Technická infrastruktura. *ČEPS, a.s.* [online]. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: <https://www.ceps.cz/CZE/Cinnosti/Technicka-infrastruktura/Stranky/Default.aspx>
- [5] *Elektrizační soustava: A2B13PEL* [online]. Praha: FEL ČVUT, 2016 [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: https://www.powerwiki.cz/attach/PEL/1-PEL_ES-2016.pdf
- [6] FEJT, Zdeněk a Jaroslav ČERMÁK. *Elektroenergetika*. Druhé vydání. Praha 1: Editační středisko ČVUT, 1985.
- [7] *Prvky přenosových a distribučních soustav: A2B13PEL* [online]. Praha: FEL ČVUT, 2016 [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: https://www.powerwiki.cz/attach/PEL/2-PEL_PSaDS-2015.pdf
- [8] *Ocelovo-hliníkové vodiče (AlFe lana) pro venkovní elektrické vedení* [online]. [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.acword.cz/portal/hromosvodovy-zemnici-a-hutni-material/produkty/alfe-lana/alfe-lana-1644.htm>
- [9] NĚMEČEK, František. *Přenos a rozvod elektrické energie*. Druhé vydání. Praha 1: Editační středisko ČVUT, 1988.
- [10] TOMAN, Petr. *Provoz distribučních soustav*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04935-8
- [11] Česká Republika. Sbirka Zákonů. In: *183/2006*. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, ročník 2006.

-
- [12] ČESKÁ REPUBLIKA. Sbírka zákonů Česká republika: Vyhláška o dokumentaci staveb. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2013, ročník 2013, 499/2006 Sb. Dostupné také z: http://www.mupe.cz/assets/File.ashx?id_org=11891&id_dokumenty=5460
- [13] *Technické podmínky E.ON Česká republika, s.r.o. pro zpracování projektové dokumentace liniových staveb a transformoven distribuční soustavy E.ON Distribuce, a.s.* 2010.
- [14] MLČÁK, Tomáš. *ZEMNÍ ODPOR ZEMNICE, REZISTIVITA PŮDY: Návody do měření* [online]. In: . Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2009 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/FAST/1-Mereni_zemniho_odporu.pdf
- [15] *Přiřazování pojistek vn k distribučním transformátorům* [online]. Letohrad: OEZ, 2001 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/prirazovani-pojistek-vn-k-distribucnim-transformatorum--14971>

Přílohy

Seznam příloh

Fotodokumentace	81
Protokol o určení vnějších vlivů	82
Výpočet mechaniky vedení	83
Rozpočet stavby.....	85



Obrázek 13: Současný stav TS



Obrázek 14: Současný stav - propojení vodičů



PROTOKOL o určení vnějších vlivů dle PNE 33 0000-2

Název stavby:	Čelistná TS obec - obnova TS
Číslo stavby:	1040011010

Druh zařízení:	Kabelové sláňné, typ prostoru "V"																								
<i>Označení prostředí a vlivu</i>	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Standardní</i>	8	8	1	3								3	1						5	2	3	1	1	1	1
<i>Variabilní</i>					3	2	1	1	1	1	2			3	1	1	2	1-4							

Druh zařízení:	Kabelové vedení v zemi, typ prostoru "VI"																								
<i>Označení prostředí a vlivu</i>	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Standardní</i>	8	8	1	4								3	1						5	2	3	1	1	1	1
<i>Variabilní</i>					3	2	1	1	1	1	2			3		1	2	1-4							

Druh zařízení:	Venkovní vedení (holé, izolované), typ prostoru "VI"																								
<i>Označení prostředí a vlivu</i>	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Standardní</i>	8	8	1	4								3	1						5	2	3	1	1	1	1
<i>Variabilní</i>					3	2	1	1	1	1	2			3		1	2	1-4							

Druh zařízení:	Transformovna VN/NN stožárová, typ prostoru "VI"																								
<i>Označení prostředí a vlivu</i>	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Standardní</i>	8	8	1	4								3	1						5	2	3	1	1	1	1
<i>Variabilní</i>					3	2	2	2	1	2	2			3		1	2	1-4							

Druh zařízení:																									
<i>Označení prostředí a vlivu</i>	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Standardní</i>																									
<i>Variabilní</i>																									

Druh zařízení:																									
<i>Označení prostředí a vlivu</i>	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Standardní</i>																									
<i>Variabilní</i>																									

V konkrétních případech, kdy je v zařízení zjištěna odchylka od standardu vnějších vlivů dle PNE 33 0000-2 čl. 4.1. a čl. 4.2., musí být provedeno jeho samostatné vyhodnocení a následné určení prostoru. Variabilní vlivy musí být rovněž upraveny podle skutečnosti.

Použitá dokumentace: PNE 33 0000-2, ČSN 33 2000-5-51, ČSN EN 60721-2-1/2, ČSN EN 50341-1

Celkové zhodnocení:

Na základě uvedených podkladů a posouzení příslušného elektrického zařízení (objektu) je prostor definován dle PNE 33 0000-1 jako: **NORMÁLNÍ NEBEZPEČNÝ ZVLÁŠT NEBEZPEČNÝ** (nehodící škrtnuto)

Vyhodnocení bylo provedeno dne: 30.10.2016

Vyhodnocení vnějších vlivů vypracovali:

Projektant: Lukáš Ira

(jméno příjmení - podpis)

Zástupce provozovatele zařízení: Martin Vlasák

(jméno příjmení - podpis)

Poznámka:

Protokol o výpočtu mechaniky stožáru

Projekt: JZ Ira Celistna
Podpěrný bod č.: Obec
Typ sloupu, stožáru: DB 10,5/12
Účel podp. bodu: Ko - Koncový
Kontrola podle normy: ČSN EN 50 423, PNE 33 3301 (VN) a PNE 33 3302 (NN)

Kontrola vodičů

Rozpětí [č. PB]	Délka [m]	Úhel [°]
Obec - 4	47	328.0
Úsek vedení: 1-1		
Norma: ČSN EN 50 423, PNE 33 3301 (VN) a PNE 33 3302 (NN)		
Typ vodiče: 42-AL1/7-ST1A		
Výchozí namáhání [MPa]	Výchozí teplota vodiče [°C]	Námrazek ve výchozím stavu
15.00	-5.0	NE
Námrazová oblast	Kategorie terénu	Úroveň spolehlivosti
N3	II.	1 (50 let)
Větrová oblast III. - tmavě hnědá		
Stav		
σ_H [MPa]		
σ_C [MPa]		
-30	26.56	26.62 (198.28)
-5+N	116.54	117.69 (198.28)

Vysvětlivky: σ_H horizontální složka namáhání vodiče [MPa]
 σ_C namáhání vodiče v místě vyššího závěsného bodu [MPa]

Sloup / stožár kontrolován jako Ko - Koncový

Kontrola sloupu / stožáru:

Typ sloupu / stožáru	Stav	Q_H [kN]	Q_{Hx} [kN]	Q_{Hy} [kN]	Q_V [kN]
DB 10,5/12	-30	3.94 (24.00)	3.94	0.01	6.24
	-5+N	17.30 (24.00)	17.30	0.03	8.41
	-5+N+vitr	18.51 (24.00)	18.51	0.03	8.41
	-5+vitr	4.03 (24.00)	4.03	0.01	6.18

Vysvětlivky: Q_H horizontální síla [kN] Q_V vertikální síla [kN] A_H hor. síla při mimořádné komb. zatížení [kN]
 Q_{Hx} složka x horizontální síly [kN] Q_t max. síla působící ve stěnách příhr. stožáru [kN] A_t max. síla působící ve stěnách příhr. stožáru při mimořádné komb. zatížení [kN]
 Q_{Hy} složka y horizontální síly [kN]

Kontrola konzol / objímk a izolátorů / svorek

Pozice na PB	Typ konzoly / objímky	Stav	Q_H [kN]	Q_{Hx} - kolmo na vedení [kN]	Q_{Hy} - ve směru vedení [kN]	Q_V [kN]
0	konz.VN	-30	1.31 (6.00)	1.31	0.00	0.19 (8.00)
		-5+N	5.77 (6.00)	5.77	0.01	0.91 (8.00)
		-5+N+vitr	5.78 (6.00)	5.77	0.44	0.91 (8.00)
		-5+vitr	0.78 (6.00)	0.74	0.22	0.17 (8.00)
Pozice na konzole / objímce	Typ izolátoru / svorky	Stav	F [kN]	Násobek F [kN]	Nadlehčování [kN]	
A	JK VZL50/435	-30	1.32	2.64 (50.00)		
		-5+N	5.82	11.64 (50.00)		
		-5+N+vitr	5.84	11.68 (50.00)		
		-5+vitr	0.78	1.56 (50.00)		
B	JK VZL50/435	-30	1.32	2.64 (50.00)		
		-5+N	5.82	11.64 (50.00)		
		-5+N+vitr	5.84	11.68 (50.00)		
		-5+vitr	0.78	1.56 (50.00)		
C	JK VZL50/435	-30	1.32	2.64 (50.00)		
		-5+N	5.82	11.64 (50.00)		
		-5+N+vitr	5.84	11.68 (50.00)		
		-5+vitr	0.78	1.56 (50.00)		

Parametry použitých materiálů:

Vodiče

Typ vodiče	E [MPa]	alfa [1/°C]	d [mm]	S [mm ²]	gamma [N/m.mm ²]	mv [kg/m]	sigma dov. [MPa]
42-AL1/7-ST1A	79000	1.86e-005	9.00	49.48	0.033942	0.1712	198.28

Sloup / stožár

Dov. vrcholová síla [kN]	24.0	Délka [m]	10.5	Průměr - pata [m]	0.35	Plocha vystavená větru [m ²]	
Dov. vrcholová síla - kolmo [kN]		Hloubka základu [m]	2.0	Rozestup v patě sloupu [m]		Saoučinitel stínění	0.15
Dov. síla pro úhlopříčky [kN]		Výška nad zemí [m]		Průměr - čep [m]	0.225		
Dov. svislá síla [kN]		Výška čepu nad terénem [m]	8.5	Kóničita sloupu [mm/m]			

Transformátor

Typ transformátoru	Plocha vystavená větru [m ²]	Hmotnost [kg]
tr. 100kVA 22/0,4kV	0.756	630

Rozvaděč

Typ rozvaděče	Plocha vystavená větru [m ²]	Hmotnost [kg]
	1.517	205

Konzoly / objímky

konz.VN		bez vzpěry	se vzpěrou / pásem
Svislé zatížení [kN]		8.0	
Vodorovné zatížení - ve směru výslednice [kN]		6.0	
Vodorovné zatížení - ve směru vedení [kN]			
Vodorovné zatížení - kolmo na vedení [kN]			
Hmotnost [kg]		34.0	
Pozice		Vzdálenost od místa uchycení konzoly / objímky	
		X [m]	Y [m]
A		-0.800	0.000
B		0.000	0.000
C		0.800	0.000

Izolátory / svorky

Typ izolátoru / svorky	Mechanická pevnost [kN]	Délka [m]	Hmotnost [kg]
JK VZL50/435	50.0	0.435	10.0

Zpracováno programem SPIDER-EN 15.03.24 firmy **GISoft**
Datum a čas zpracování: 21.11.2016, 13:58:45

Souhrn nákladů stavby

Název stavby: Čelistná, TS Obec - obnova TS	Číslo stavby: 1040011010
Název verze: OI projekt DB10,5/15	Číslo verze: 3
Kapitola:	Náklady stavby:
1. Projektová a inženýrská činnost	37 800,00
3. Stavební objekty	245 957,98
4. Ostatní náklady	48 445,00
5. Rozpočtová rezerva	17 217,06
Náklady stavby celkem (Suma 1-6)	349 420,04
Investiční náklady celkem (Suma 1-5)	349 420,04
Z toho samostatně distr. transformátory	0,00
Investiční náklady bez samostatně sledovaných nákladů	349 420,04

Globální náklady projektu

Číslo	Název	Verze NZ:	2017/01a
Stavba: 1040011010	Čelistná, TS Obec - obnova TS		
Verze: 3	OI projekt DB10,5/15		
Projekt: 1	Čelistná, TS Obec - obnova TS		

P.č.	Kapitola	PMP	Zn.	Text PMP	M.j.	Množství	Cena celkem
1. Projektová a inženýrská činnost							
1		9100		Projektové a geodetické práce	TKC	19,400	19 400,00
Celkem 1. Projektová a inženýrská činnost							19 400,00
4. Ostatní náklady							
2		9413		Geodetické práce	TKC	5,400	5 400,00
Celkem 4. Ostatní náklady							5 400,00
Cena celkem za projekt							24 800,00

Vypracoval: Projektant

Rekapitulace nákladů projektů		Název stavby: Čelistná, TS Obec - obnova TS				Číslo stavby: 1040011010			
		Název verze: OI projekt DB10,5/15				Číslo verze: 3			
Poř. číslo	PS	Kapitola/název PS	Celkem náklady	Práce a mechanizace	Materiál	Subdodávky	Dodávky		
							Dodávky celkem	Z toho distr. trať	
		Projekt 1	Verze NŽ: 2017/01a						
		1. Projektová a inženýrská činnost							
1		(neuveďeno)	19 400,00	19 400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Celkem 1. Projektová a inženýrská činnost			19 400,00	19 400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		3. Stavební objekty							
2	RS10.1	Vedení 22kV - venkovní (neuveďeno)	12 372,19	8 521,94	3 850,25	0,00	0,00	0,00	
3	RS13.1	Trafo stanice 22/0,4kV - venkovní (neuveďeno)	206 097,78	45 481,91	160 615,87	0,00	0,00	0,00	
4	RS21.1	Vedení NN kabelové (neuveďeno)	2 084,12	1 722,98	361,14	0,00	0,00	0,00	
5	RS23.1	Hlavní domovní vedení - rekonstrukce (neuveďeno)	11 231,32	9 470,33	1 760,99	0,00	0,00	0,00	
6	RS49.1	Demontáže - Trafostanice 22/0,4kV - venkovní (neuveďeno)	10 908,55	10 908,55	0,00	0,00	0,00	0,00	

Rekapitulace nákladů projektů		Název stavby: Čelistná, TS Obec - obnova TS				Číslo stavby: 1040011010			
		Název verze: OI projekt DB10,5/15				Číslo verze: 3			
Poř. číslo	PS	Kapitola/název PS	Celkem náklady	Práce a mechanizace	Materiál	Subdodávky	Dodávky		
							Dodávky celkem	Z toho distr. trať	
		Projekt 1	Verze NŽ: 2017/01a						
		3. Stavební objekty							
7	RS49.2	Demontáže - Vedení 22kV - venkovní (neuveďeno)	3 264,03	3 264,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
Celkem 3. Stavební objekty			245 957,98	79 369,73	166 588,25	0,00	0,00	0,00	
		4. Ostatní náklady							
8		(neuveďeno)	5 400,00	5 400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Celkem 4. Ostatní náklady			5 400,00	5 400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Celkem 1			270 757,98	104 169,73	166 588,25	0,00	0,00	0,00	
Celkem 1040011010			270 757,98	104 169,73	166 588,25	0,00	0,00	0,00	
Vypracoval:		Projektant							

Rekapitulace nákladů stavby		Název stavby: Čelistná, TS Obec - obnova TS		Číslo stavby: 1040011010			
		Název verze: OI projekt DB10,5/15		Číslo verze: 3			
Poř. číslo	Kapitola/Projekt	Celkem náklady	Práce a mechanizace	Materiál	Subdodávky	Dodávky celkem	Dodávky Z toho distr. trať
1. Projektová a inženýrská činnost							
1	Globální náklady stavby	18 400,00	18 400,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Projekt 1 Čelistná, TS Obec - obnova TS	19 400,00	19 400,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem 1. Projektová a inženýrská činnost	37 800,00	37 800,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Stavební objekty							
3	Projekt 1 Čelistná, TS Obec - obnova TS	245 957,98	79 369,73	166 588,25	0,00	0,00	0,00
	Celkem 3. Stavební objekty	245 957,98	79 369,73	166 588,25	0,00	0,00	0,00
4. Ostatní náklady							
4	Globální náklady stavby	43 045,00	43 045,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Projekt 1 Čelistná, TS Obec - obnova TS	5 400,00	5 400,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem 4. Ostatní náklady	48 445,00	48 445,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Rozpočtová rezerva							
6	Globální náklady stavby	17 217,06	17 217,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem 5. Rozpočtová rezerva	17 217,06	17 217,06	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem 1040011010	349 420,04	182 831,79	166 588,25	0,00	0,00	0,00
Vypracoval: Projektant:							

Globální náklady stavby

Název akce: Čelistná TS obec - obnova TS

Č. stavby: 1040011010

9150 Inženýrská činnost

kategorie podle investičních nákladů (PS, SO)

100 000 - 500 000 Kč 7.5% - Inž.čin.zh. 245 958 15 000

Inženýrská činnost - celkem 15 000

9151 Inženýrská činnost zhotovitele

náklady rozpočtu kapitoly II-III práce a mechanizace bez materiálu, subdodávek a dodávek

50 001 Kč až 100 000 Kč 3 400 Kč/stavbu 79 370 3 400

Inženýrská činnost zhotovitele 3 400

9410 Vytýčení stávajících podzemních zařízení

E.ON Servisní, s.r.o. Vytýčování distribučních sítí

Vytýčení vč. dopravy (za 1 osobu) 1650 Kč/případ 1 1 650

CELKEM 1 650

Vytýčení stávajících podzemních zařízení - celkem 1 650

9413 Geodetické práce dle ceníku platného od 2016 - TOMS

I. 2 paušál 5400 Kč 5400

Dokumentace skutečného provedení stavby geodetická část (DPSG)

III. 2 nadzemní vedení 1100 Kč/100m 0.5 0

III. 3 paušál 4100 Kč 4100

Geodetické práce - celkem 9 500

9414 Dokumentace pro TE

GINIUS

1,1 Provozní schéma NN 1.00 Kč/m 5.0 100

2,1 Provozní schéma VN 0.85 Kč/m 47.0 85

2,2 Vedení NN 8.50 Kč/m 5.0 850

2,3 Vedení VN 6.50 Kč/m 47.0 650

2,6 Detail trafostanice - nová 1000 Kč/ks 1.0 1000

CELKEM 2685

Zjednodušená podoba

Vedení NN 2.5 Kč/m 5 500

Vedení VN 2 Kč/m 47 400

CELKEM 900

Dokumentace pro TE- celkem 3585

9415 Výchozí revize

Výchozí revize podle tab. Časové normy revizí 4919

9417 Manipulace vedení

manipulace dle inv. nákladů - obnova na stáv. místě, rekonstrukce a vybrané opravy

NN - 200 000 - 500 000 Kč 13600 Kč/stavbu 1 16

Manipulace vedení - celkem 16

9430 Náhrady majetkové újmy vlastníkovi, nebo nájemci nemovitosti (škody při výstavbě)

RS 6000 Kč/km 0.3 1800

Náhrady majetkové újmy - celkem 1800

9460 Nevýnosový materiál a odpady vč. dopravy

TS m Pelhřimov,p.o, skládka: Pelhřimov 4096

Materiály ke zneškodnění vč. dopravy - celkem 4096

9461 Doprava výnosového demontovaného materiálu do sběrný

EKOPRON - METAL, s.r.o. Pelhřimov 640

Doprava demontovaného materiálu do sběrný - celkem 640

Globální náklady projektu

Název akce: Čelistná TS obec - obnova TS

Č. stavby: 1040011010

9100	Projektové práce		
	Projektové práce podle odvolávky	19 400	19 400
	Projektové práce dle kalkulace ceny projektu		19 400
9413	Geodetické práce související s projektem		
	Geodetické práce základní	5 400	5 400
	Geodetické práce - celkem		5 400

Přehled demontovaného materiálu nevýnosového a odpadů ze zemních a demoličních prací:

Stavba: Čelístná TS obec - obnova TS
 Č. stavby: 1040011010



Demontovaný materiál nevýnosový a odpady ze zemních a demoličních prací /celková cena včetně dopravy/

Kat.č.	Název odpadu	Specifikace	M.j.	Množství	**Cena za jed.	Cena celkem	Zneškodňovací zařízení
020103 O	Odpad rostlinných pletiv	větvě, štěpky	t	0.00	x	0.00 Kč	
170101 O	Beton 1m3=2t	kusy, úlomky	t	4.03	165.00 Kč	664.95 Kč	TS m Pelhřimov, p.o
170101 O	Beton (železobeton) 1m ³ =2,2t, 9m=1t	sloupy	t	0.00	x	0.00 Kč	skládkat: Pelhřimov
170101 O	Beton (železobeton) 1m ³ =2,2t;	kusy, patky	t	0.00	x	0.00 Kč	
170102 O	Cihla	kusy, úlomky	t	0.00	165.00 Kč	0.00 Kč	
170103 O	Tašky a keramické výrobky 1m3=2,2t;	izolatory	t	0.00	165.00 Kč	0.00 Kč	
170201 O	Dřevo	kusy	t	0.00	500.00 Kč	0.00 Kč	
170203 O	Plasty	PE trubky	t	0.00	?	0.00 Kč	
170302 O	Asfaltové směsi	kusy, úlomky	t	0.00	x	0.00 Kč	
170504 O	Zemina a kamení 1m3=1,7t	skrývka, výkop	t	10.37	165.00 Kč	1 710.72 Kč	
170503 N	Zemina znečištěná a kamení 1m3=1,7t	skrývka, výkop	t	0.00	?	0.00 Kč	
170604 O	Izolační materiály	odpady izolaci	t	0.00	?	0.00 Kč	
170904 O	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 170901 N, 170902 N a 170903 N 1m3=1,4t	nezařazené směsné stav. odp.	t	0.00	x	0.00 Kč	
200201 O	Biologicky rozložitelný odpad	tráva, kroviny	t	0.00	x	0.00 Kč	
170204 N	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	impregnované dřevěné sloupy	t	0.00	?	0.00 Kč	osoba oprávněná k převzetí NO***;
170410 N	Kabely obsahující ropné látky, uhelný dehet a jiné nebezpečné látky	olejové kabely	t	0.00	x	0.00 Kč	osoba oprávněná k převzetí NO***;
Ostatní/			t	0.00		0.00 Kč	
	Celková hmotnost odpadů bez betonových sloupů		t	14.398			
	Celkem za zneškodnění		t	14.40		2 375.67 Kč	
10	Doprava	auto do 3,5 t	km	0.00	15.00 Kč	0.00 Kč	
		auto do 6 t	km	0.00	32.00 Kč	0.00 Kč	
		auto do 8 t	km	0.00	37.00 Kč	0.00 Kč	
		auto do 10 t	km	40.00	43.00 Kč	1 720.00 Kč	2x jízda na skládku Pelhřimov a zpět
0	Naložení, složení betonových sloupů	autojeřáb do 8 t	ks	0	170.00 Kč	0.00 Kč	
	Doprava betonových sloupů	tahač s návěsem (jedna jízda: do 6-8 ks betonových sloupů)	km	0	69.00 Kč	0.00 Kč	
	*Celková cena					4 095.67 Kč	

Poznámky:
 * Celková cena bude přenesena do TOMS DES (km - z místa stavby na skládku) kapitola č.4 - rozpočtová norma 9460.
 ** Jednotkové ceny budou stanoveny dle přehledu zneškodňovacích zařízení v souladu s pokyny Zásady nakládání s demontovanými materiály a odpady při stavbách zajišťovaných dodavatelsky.
 *** NO - nebezpečný odpad

Místo, datum:	Jindřichův Hradec	dne:	28. 4. 2017
vypracoval:	Lukáš Ira		

Demontovaný materiál výnosový:



Stavba:	Čelistná TS obec - obnova TS
č. stavby:	1040011010

Materiály k odprodeji						
Poř.č.	** Druh výnosového materiálu	Název materiálu	Specifikace	M.j.	Množství	Odběratel /místo určení/
1.	170405 O	železo	litina- kusové těžké, lehké plech	kg	730.00	
2.	170401 O	měď	nová, oxidovaná, vodiče	kg	0.00	EKOPRON - METAL, s.r.o. Pelhřimov
3.	170401 O	bronz	sběrová	kg		
4.	170401 O	mosaz	sběrová	kg		Nádražní 282, 393 01 Pelhřimov
5.	170402 O	hliník	elektrovodný kusový, dráty	kg		
6.	170402 O	hliník	neelektrovodný kusový, plech	kg		
7.	170402 O	AlFe lano	demontovaná lana 6:1	kg	27.82	
8.	170402 O	AlFe lano	demontovaná lana 3:1, 4:1	kg		
9.	170411 O	kabely Al	0,4 a 22 kV klasické zemní	kg	3.92	
10.	170411 O	kabely Al	elektrovodné	kg		
11.	170411 O	kabely Cu	0,4 a 22 kV klasické zemní	kg		
12.	170411 O	kabely Cu	elektrovodné	kg		
13.	170411 O	kabely Cu	sdělovací	kg		
Přístroje a zařízení						
14.	160214 O	elektropřístroje	skříně, rozvaděče	kg	0.00	
15.	160214 O	elektro+plyn přístroje	přístroje /stykáče, čas spínače a pod.	kg	0.00	Vzdálenost ze stavby do sběrného dvora
16.	160214 O	Přístroje	TPM vyřazené ze sítě ECD (elktřina, plyn)	kg		
17.		Vyřazená ostatní kovová zařízení /jmenovitě/		kg		0
18.						
19.						
		Celková hmotnost odpadů		kg	761.734	
		Doprava auto do 3,5 t		km	0	15.00 Kč
		auto do 6 t		km	20.0	32.00 Kč
		auto do 8 t		km	0.0	37.00 Kč
		auto do 10 t		km	0.0	43.00 Kč
		* Celkem cena dopravy				640.00 Kč

* Celková cena dopravy bude uvedena v TOMS DES (km - z místa stavby do sběrného dvora) kapitola č. 4 - rozpočtová norma 9461

** Podle čísla se vyhledává místo určení pro odvoz do sběrného dvora

Poznámky:

místo, datum:	Jindřichův Hradec	dne:	28.4.2017
vypracoval:	Lukáš Ira		