

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

KATEDRA ELEKTROENERGETIKY A EKOLOGIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pavel Kotrc

2012

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel KOTRC**
Osobní číslo: **E10N0009K**
Studijní program: **N2644 Aplikovaná elektrotechnika**
Studijní obor: **Aplikovaná elektrotechnika**
Název tématu: **Porovnání provozu venkovních a kabelových sítí vysokého napětí**
Zadávající katedra: **Katedra elektroenergetiky a ekologie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište teoreticky způsob provozu kabelových a venkovních sítí vn nákladovou metodou, porovnejte vhodnost použití jednotlivých druhů vedení, doplňte i nefinanční hledisko.
2. Zpracujte analýzu nákladovosti provozu kabelových vedení formou časového rozlišení nákladů po dobu životnosti.
3. Zpracujte analýzu investiční náročnosti výstavby venkovního a kabelového vedení v typických případech (volný terén, venkovské oblasti a okraje měst, centra měst).
4. Nákladovou metodou porovnejte vhodnost použití jednotlivých druhů vedení, doplňte i nefinanční hledisko.
5. Zpracujte jednoduché zásady (metodiku) pro rozhodnutí o použití venkovního nebo kabelového vedení.

Rozsah grafických prací: podle doporučení vedoucího

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická


Seznam odborné literatury:

Student si vhodnou literaturu vyhledá v dostupných pramenech podle doporučení vedoucího práce.


Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Jiřina Mertlová, CSc.**
Katedra elektroenergetiky a ekologie

Datum zadání diplomové práce: **17. října 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **11. května 2012**


Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.
děkan




Doc. Ing. Karel Noháč, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 17. října 2011

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na porovnání provozu venkovních a kabelových sítí vysokého napětí. Popisuje náklady provozu sítí vysokého napětí a investiční náročnost výstavby zařízení. Dále analyzuje provoz vysokého napětí a zabývá se také provozně technicko - ekonomickým přínosem distribuční sítě.

Klíčová slova

Kabelová vedení, venkovní vedení, spolehlivost dodávky, technickoekonomická analýza

Abstract

This thesis is focused on the comparison of the operation of high-voltage outdoor and high-voltage cable networks. It describes the cost of operation of high-voltage networks and the investment demands for the construction of installations. Additionally, it analyzes the operation of high voltage and also discusses the technical and economic operational benefits of the distribution network.

Key words

Cable lines, aerial lines, reliability of electricity supply, technical and economic analysis

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této diplomové práce, je legální.

V Plzni, dne 24. 4. 2012

Pavel Kotrc

.....

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem, kteří mi svojí radou, materiály či psychicky pomáhali při studiu na vysoké škole a nemalou měrou přispěli k tomu, že jsem mohl vytvořit tuto diplomovou práci. Zejména však svému kolegovi Ing. Miroslavu Radovi. Dále děkuji vedoucímu této práce Doc. Ing. Jiřině Mertlové, CSc. a všem, kteří během mého studia přednášeli.

Ač v druhém odstavci, ale v srdci na prvním místě patří dík mé rodině. Děkuji jí za to, že mě vždy podporovala ve studiu a dokázala vytvořit to nejdůležitější pro úspěch a to je rodinné zázemí a pochopení.

Obsah

1	Úvod	10
2	Základní pojmy a zkratky	11
3	Náklady provozu sítí.....	13
3.1	Pořizovací náklady	14
3.2	Provozní náklady	16
3.2.1	<i>Elektrické ztráty ve vedení</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>Řád preventivní údržby (ŘPÚ).....</i>	<i>18</i>
3.2.3	<i>Poruchy.....</i>	<i>29</i>
3.2.4	<i>Nedodaná elektrická energie</i>	<i>31</i>
3.2.5	<i>Odpisy.....</i>	<i>32</i>
3.3	Metody hodnocení efektivnosti investic	33
4	Analýza nákladovosti provozu kabelových vedeních	36
4.1	Provozování kabelových sítí vn.....	36
4.1.1	<i>Typy používaných sítí</i>	<i>36</i>
4.1.2	<i>Typy kabelů.....</i>	<i>38</i>
4.1.3	<i>Uložení kabelů.....</i>	<i>40</i>
4.1.4	<i>Provozní náklady.....</i>	<i>42</i>
4.2	Analýza nákladovosti	43
5	Investiční náročnost výstavby zařízení	45
5.1	Podmínky připojení.....	45
5.2	Dimenzování systému	46
5.3	Mezní podmínky	47
5.4	Rozpočty investiční výstavby	54
6	Ekonomické vyhodnocení nákladovou metodou	57
6.1	Struktura modelu.....	60
6.2	Výsledky ekonomického hodnocení	61

7 Závěr	66
Seznam literatury a informačních zdrojů.....	68
Přílohy.....	69

1 Úvod

Zadáním této práce je porovnání provozu kabelového a venkovního vedení vn nákladovou metodou a následně porovnání vhodnosti použití jednotlivých druhů vedení v několika variantách. Práci jsem zaměřil na ekonomický pohled provozu distribučního zařízení. V dnešní době tento pohled nabývá na velkém významu. Z důvodu nižších investičních prostředků na obnovu zařízení je snaha distribučních společností a provozovatelů zařízení na vysokou efektivitu provozu a výběr výstavby těchto sítí. Ekonomickým vyhodnocením provozních nákladů a zvolením vhodné doby investiční výstavby lze výrazně přispět k požadované vysoké efektivitě provozovaného zařízení.

Výhodou zadání mé diplomové práce je to, že se problematikou zabývá společnost ve které pracuji, a proto jsem mohl využít dlouholetých zkušeností s provozem distribučního zařízení.

V úvodu práce jsem stanovil jednotlivé provozní náklady, které ovlivňují provoz zařízení a na základě zpracovaných údajů jsem provedl analýzu nákladovosti kabelového vedení vn formou časového rozlišení po dobu životnosti. V další části je stanovení investiční náročnosti ve třech variantách, které jsem následně ekonomicky vyhodnotil.

Cílem by mělo být shrnutí zkušeností s provozem těchto zařízení, doplněné o teoretické výpočty a ekonomický rozbor používaných řešení tak, aby bylo možné porovnáním zvolit případnou volbu provozovaného zařízení. Využití výsledků této práce by mohlo napomoci při návrhu a následném projektování zařízení v reálných podmínkách, zejména s ohledem na ekonomickou, technickou a ekologickou stránku problému.

V příloze č.1 je znázorněno schéma smíšené distribuční sítě na území města Plzně.

2 Základní pojmy a zkratky

Základní pojmy

- Práce na elektrickém zařízení - práce na el. zařízení a v jeho blízkosti t.j.: zkoušení, měření, oprava, výměna, úprava, rozšíření, montáž, prohlídka a demontáž.
- Montáž elektrického zařízení – zřizování nových a rekonstrukce již provozovaných zařízení.
- Nedodaná elektrická energie – vzniká při výpadku dodávky elektrické energie z důvodu poruchy či plánovaných prací na elektrickém zařízení distribuční soustavy.
- Údržba elektrického zařízení – všechny druhy prohlídek, oprav, čištění, odstraňování závad a poruch k zajištění bezpečného a bezporuchového stavu zařízení.
- Řád preventivní údržby - předpis provozovatele elektrických zařízení pro provádění pravidelných kontrol - prohlídek, diagnostiky, údržby a revizí, kterými se zajišťuje spolehlivý technický stav a bezpečnost těchto zařízení. Obsahuje lhůty a způsob provádění kontrol a údržby.
- Venkovní elektrické vedení - elektrické vedení, jehož vodiče jsou vedeny nad zemí obvykle pomocí izolátorů nebo speciálních svorek a vhodných podpěrných bodů.
- Úložné kabelové vedení - elektrické vedení s izolovanými vodiči uložené přímo v zemi, kabelových kanálech, trubkách, žlabech apod.

Zkratky

ČSN	Česká technická norma
DS	Distribuční soustava
ČSN EN	Česká verze evropské normy
PNE	Podniková norma energetiky
VN	Vysoké napětí
UO	Úsekový odpínač
BTS	Jednosloupová trafostanice
DTR	Distribuční transformátor
DTS	Distribuční transformační stanice
TS	Transformační stanice
ŘPÚ	Řád preventivní údržby
ERÚ	Energetický regulační úřad
REAS	Regionální akciová společnost
SAIDI	Doba trvání všech přerušení distribuce elektřiny v minutách za kalendářní rok
SAIFI	Četnost přerušení dodávek nebo distribuce elektřiny za kalendářní rok
CAPEX	Capital Expenditure – kapitálové, investiční náklady
OPEX	Operating Expense – operativní, provozní náklady
IRR	Vnitřní výnosové procento
NPV	Čistá současná hodnota (Net Present Value)
REN	Rentabilita vloženého kapitálu
PM Modul	Údržba zařízení v SAP (Plant Maintenance)
CF	Cash-flow
DSO	ČEZ Distribuce, a.s.
ČDS	ČEZ Distribuční služby, s.r.o.

3 Náklady provozu sítí

Pro lepší přehlednost a jednoduchost jsou náklady na provoz sítí zpracovány na neregulovaný subjekt.

Neregulovaný subjekt – zákazník, není držitelem licence a je povinen řídit se pravidly trhu.

Regulovaný subjekt – distribuční společnost.

Z pohledu neregulovaného subjektu porovnávám investiční a provozní náklady a z hlediska zohlednění faktoru času zvolím vhodnost použití druhu vedení. Porovnávám metodou průměrných ročních nákladů a metodou diskontovaných nákladů.

Metodou průměrných ročních nákladů stanovíme průměrné roční náklady AC

$$AC = N_{\text{odp}} + i K_i + N_p \quad (3.1.)$$

N_{odp} roční odpisy [Kč/r]

i roční úroková míra [%/r]

K_i pořizovací náklady [Kč]

N_p roční provozní náklady [Kč/r]

Jako nejvýhodnější volíme variantu s nižšími průměrnými ročními náklady.

Metodou diskontovaných nákladů se porovnává souhrn všech nákladů za celou dobu životnosti. Diskontované náklady DC stanovíme jako

$$DC = K_i + N_p^A N_p \quad (3.2.)$$

K_i pořizovací náklady [Kč]

N_p^A součet diskontovaných ročních provozních nákladů [Kč/r]

3.1 Pořizovací náklady

Investiční náklady CAPEX (Capital Expenditure) na pořízení nového zařízení jsou v účetnictví započteny k účetním aktivům, které se amortizují několik let. Investiční náklady jsou vypočteny na základě projektového rozpočtu kabelového a venkovního vedení včetně poplatků za věcná břemena. Investiční náklady kabelových sítí vn mají nižší mzdové náklady oproti venkovnímu vedení vn a naopak investiční materiálové náklady jsou vyšší u kabelového vedení vn.

Součástí investičních nákladů je ekonomická optimalizace průřezu. Není výjimkou, že optimalizací průřezu se sníží celkové náklady na vedení o více než 50%. Závislost pořizovacích nákladů oproti provozním nákladům na elektrické ztráty ve vedení jsem znázornil v *Grafu 3.2.1 a 3.2.2*.

Pro ekonomickou optimalizaci průřezu daného vedení se uvažuje:

- stejný způsob montáže, uložení – uvažujeme jen pořizovací náklady (úměrné průřezu)
- stejný typ vedení – s určitou přijatelnou nepřesností lze uvažovat cenu vedení o délce 1m vztaženou k 1mm^2 průřezu fázového vodiče jako konstantní

Pořizovací náklady N_k stanovíme jako

$$N_k = C_k \times S \times l \quad (3.1.1)$$

C_k - cena na 1m délky vztažená k 1mm^2 průřezu fázového vodiče [Kč/ $\text{mm}^2 \cdot \text{m}$]

S - průřez jedné fáze vedení [mm^2]

l - délka vedení [m]

Pro výpočet elektrických ztrát ve vedení a zjištění investičních nákladů zařízení jsem použil ceny dle ceníkové nabídky společnosti ČEZ Logistika, s.r.o. – uvedených v *Tab. 3.1 a 3.2*

TYP KABELU	M.J.	CENA
KABEL 22-AXEKVCEY 1x50/16	m	124,62 Kč
KABEL 22-AXEKVCEY 1x 70/16	m	144,72 Kč
KABEL 22-AXEKVCEY 1x 95/16	m	168,30 Kč
KABEL 22-AXEKVCEY 1x120/16	m	173,69 Kč
KABEL 22-AXEKVCEY 1x150/25	m	221,25 Kč
KABEL 22-AXEKVCEY 1x185/25	m	241,28 Kč
KABEL 22-AXEKVCEY 1x240/25	m	252,80 Kč
KABEL 22-AXEKVCEY 1x300/25	m	318,73 Kč

Tab. 3.1 Ceny kabelového vedení vn, r.2012

TYP KABELU	M.J.	CENA
LANO ALFE 16 6:1 PN ZSNP 1/83	m	6,45 Kč
LANO ALFE 24-AL1/4ST1A	m	9,09 Kč
LANO ALFE 42-AL1/7ST1A	m	14,92 Kč
LANO ALFE 66-AL1/11ST1A	m	24,26 Kč
LANO ALFE 100-AL1/25ST1A	m	43,54 Kč
LANO ALFE 110-AL1/22ST1A	m	48,53 Kč
LANO ALFE 143-AL1/25-ST1A	m	57,79 Kč
LANO ALFE 185AL1/43-ST6C	m	64,20 Kč

Tab. 3.2 Ceny vzdušného vedení vn, r.2012

3.2 Provozní náklady

Provozní náklady OPEX (Operating expense) jsou celkové náklady na zajištění provozu sítě, každoročně se opakující a mimořádné. Mimořádné zahrnují výdaje, které jsou uskutečněny v neplánovaných stavech (následky kalamit apod.). Opakující se zahrnují všechny náklady spojené s provozem (ŘPÚ, mimořádné revize, běžné opravy, ztráty ve vedení a mzdové náklady). Tyto náklady je nutné zvýšit každý rok o míru inflace.

Provozní náklady stanovíme jako N_p . Jde o vlastní náklady snížené o odpisy.

$$N_p = N_{vl} - N_{odp} \quad (3.1.2.)$$

N_{vl} vlastní náklady [Kč]

N_{odp} odpisy [Kč]

3.2.1 Elektrické ztráty ve vedení

Náklady v průběhu ekonomické životnosti vedení, je nutné vyjádřit ekonomickými hodnotami, které se vztahují ke stejnému časovému bodu. Jako tento bod je vhodné volit datum provedení elektrického rozvodu a považovat je za současnost. Budoucí náklady na ztráty elektrické energie ve vedení se potom přepočítávají na jejich ekvivalentní současnou hodnotu pomocí diskontování.

$$N_z = 3 \times 0,001 \times \rho_{45} \times \frac{l}{S} \times I_p^2 \times T \times C_w \times \frac{B}{1 + \frac{i}{100}} \quad (3.1.3.)$$

N_z současná hodnota nákladů na ztráty [Kč]

B součinitel zahrnující nárůst zatížení, ceny el.energie za dobu ekonomické životnosti vedení a diskontní sazbu [%]

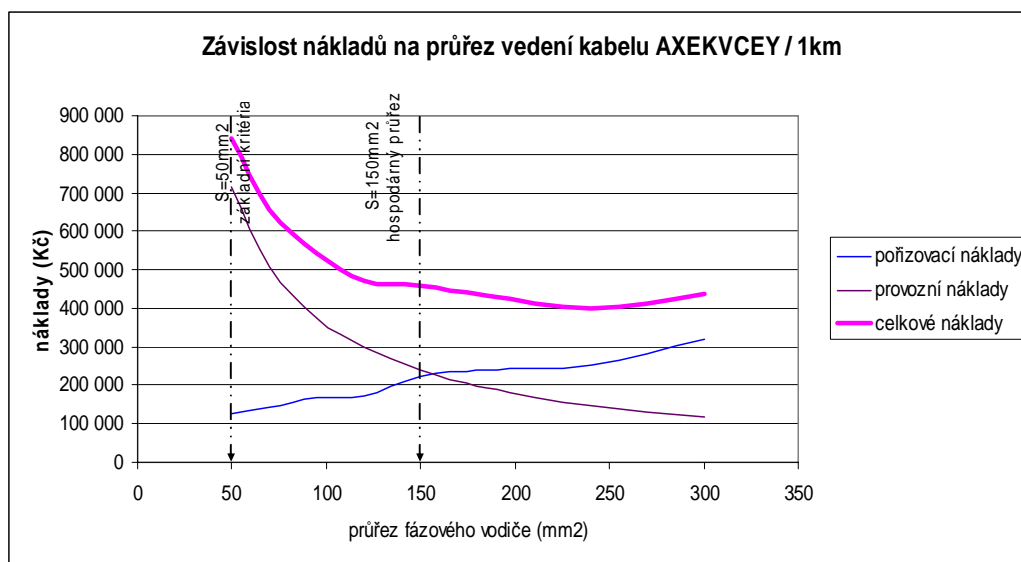
i diskontní sazba [%]

T doba plných ztrát za rok [Kč.rok⁻¹]

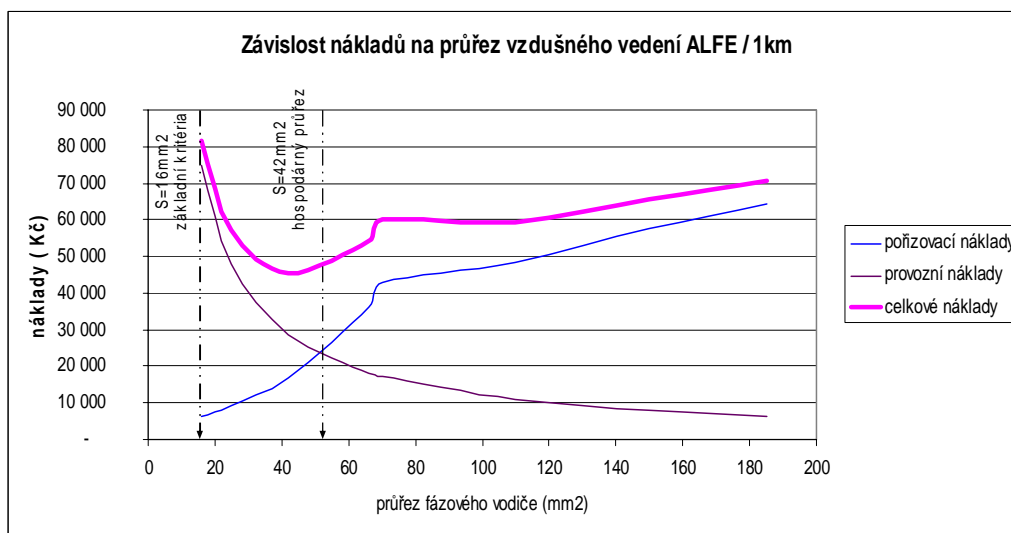
C_w cena jedné kW.h elektrické energie [Kč.kW⁻¹ .h⁻¹]

Výše diskontní sazby vyjadřuje časovou hodnotu peněz.

Ekonomická životnost vedení je doba uvažována pro ekonomické výpočty. Je menší, maximálně rovna fyzické životnosti vedení. Na obr. 3.2.1 a obr. 3.2.2 je znázorněna závislost nákladů na průřezu vedení a znázornění hospodárneho průřezu daného vedení.



Obr. 3.2.1 Graf závislosti nákladů na elektrické ztráty v kabelovém vedení



Obr. 3.2.2 Graf závislosti nákladů na elektrické ztráty ve vzdušném vedení

3.2.2 Řád preventivní údržby (ŘPÚ)

Provozovaná elektrická rozvodná zařízení distribuční soustavy jsou ve smyslu platných zákonných předpisů považována za vyhrazená elektrická zařízení. Proto jejich bezpečnost a spolehlivost musí být ověřována revizemi a průběžně musí být prováděna údržba včetně kontrol ve stanovených lhůtách a ve stanoveném rozsahu. Dle ČSN 331500 (čl. 3.2 změny 2) mohou být pravidelné revize nahrazeny průběžně prováděnými údržbovými úkony včetně kontrol stanovených ve vlastním řádu preventivní údržby. Norma PNE 33 0000-3 řeší kontroly podle řádu preventivní údržby.

Podle řádu preventivní údržby je postupováno při činnostech na technických zařízení DS, které je ve vlastnictví ČEZ Distribuce, a.s. (bývalé REAS), a které tyto společnosti na základě smluvních vztahů (smlouva, dohoda o provozu apod.) provozuje a v případě cizích zařízení udržovaných na základě smlouvy.

Účelem kontroly elektrických rozvodných zařízení je průběžné ověřování jejich stavu z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti. Tyto požadavky jsou splněné, pokud elektrické zařízení odpovídá příslušným ustanovením této normy, ostatních souvisejících technických norem a právním předpisům.

Kontroly elektrických zařízení mohou provádět pouze pověřeni pracovníci s příslušnou kvalifikací podle vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., kterou pro danou činnost požaduje norma PNE 33 0000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize v platném znění. V průběhu životnosti zařízení se provádí pravidelné kontroly podle stanoveného ŘPÚ.

ŘPÚ z hlediska formy a náplně rozlišuje:

Prohlídka: pohledová kontrola stavu zařízení a jeho okolí (včetně ochranného pásma) během provozu (zařízení pod napětím).

Běžná údržba: úkony zajišťující bezpečný a provozuschopný stav zařízení. Dle charakteru a obsahu stanoveného úkonu se provádí

- a) na zařízení za provozu (např. čištění prostorů a okolí příslušného zařízení atp.),
- b) na zařízení mimo provoz (zařízení ve vypnutém stavu) zejména v případech,
kdy je nezbytná částečná demontáž kontrolovaného zařízení atp.

Zkoušení: touto činností se prokazuje funkčnost zařízení

Měření: zjišťují se hodnoty, které se posuzují ke stavu zařízení

Diagnostické zkoušky: porovnání parametrů zařízení měřeními a zkouškami pro ověření stavu jejich bezpečnosti a provozuschopnosti. Dle charakteru diagnostických zkoušek v návaznosti na přístrojové vybavení měřící a diagnostickou technikou se provádí:

- a) na zařízení za provozu (pod napětím)
- b) na zařízení mimo provoz (bez napětí) při provádění běžné údržby.

Funkční zkoušky: ověřuje se funkčnost zařízení

Lhůty úkonů ŘPÚ pro jednotlivé druhy zařízení jsou určovány dle

- významu příslušného zařízení na provozní spolehlivost distribuční soustavy
- úrovně smluvně stanovené spolehlivosti dodávky elektřiny odběratelům zásobovaných z příslušného zařízení. (tj. jednotlivého vedení)
- provozní zkušenosti s jednotlivými druhy zařízení dle jejich konstrukčního a přístrojového vybavení.

V tab. 3.2.2 je přehled pracovních postupů venkovního vedení

Pracovní postup	Lhůty [měsíc]	M.J.
Podpěrné body vn - měření uzemnění	48	ks
Spínací prvky venkovních vedení vn - údržba	48	ks
Venkovní vedení vn – diagnostika - termovize	48	km
Venkovní vn - prohlídka	12	km

Tab. 3.2.2 pracovní postupy venkovního vedení vn

Činnosti dle pracovního postupu ŘPÚ:

- *Spínací prvky venkovních vedení vn - prodloužená údržba*

Na níže uvedených obrázcích je ukázána prohlídka a údržba spínacího prvku (úsečník), za beznapětového stavu zařízení spojená s výstupem na opěrný bod pomocí montážní plošiny nebo žebříku.



- *Měření strojních zemničů podpěrných bodů včetně rozpínacích prvků*

Na dalších uvedených obrázcích je ukázán způsob měření strojních zemničů, měření hodnoty odporu a kontrola mechanické části uzemnění.



- *Venkovní vn – prohlídka*

Podrobná preventivní kontrola pohledem po trase vedení bez výstupů na opěrné body za provozu vedení ukazuje obrázek. Na základě kontroly se provede vyhodnocení zjištěných závad a stanovují se opatření k výše uvedeným závadám.



Následující *tab. 3.2.3* uvádí pracovní postupy na kabelovém vedení vn.

Pracovní postup	Lhůty [měsíc]	M.J.
Kabel vn - diagnostika	96	ks
Kabel vn - údržba dolévacích koncovek	12	ks
Kabel vn uložený jinak než v zemi - prohlídka	24	km

Tab. 3.2.3 pracovní postupy kabelového vedení vn

Činnosti dle pracovního postupu ŘPÚ:

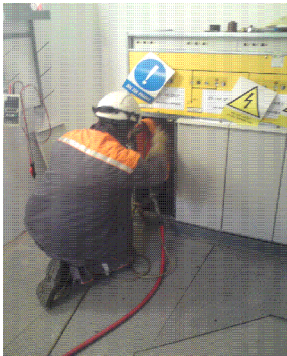
- *Kabel vn - údržba dolévacích koncovek*

Postup se týká pouze neprůhledných koncovek, kde není možná vizuální kontrola množství oleje. U ostatních koncovek je prováděna pouze vizuální kontrola v rámci prohlídky a údržby trafostanice.



- *Kabel vn – diagnostika*

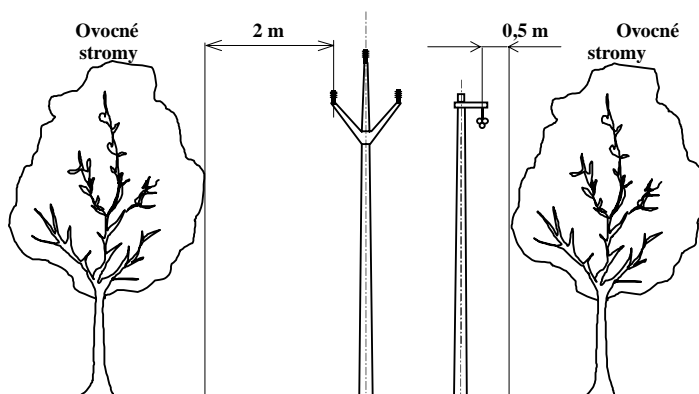
Napěťová zkouška úložného kabelového vedení 0,1Hz. O provedeném měření je vystaven protokol.



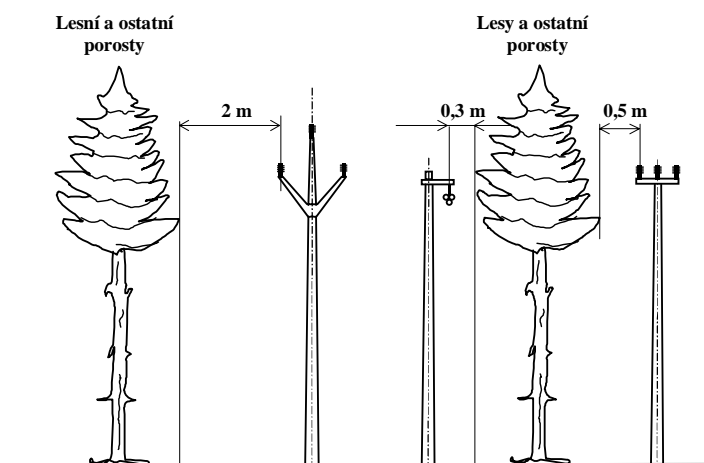
3.2.2.1 Provozní náklady ŘPÚ

Za provozní náklady řádu preventivní údržby stanovíme roční náklady na jednotlivé pracovní postupy venkovního vedení vn

- pochůzková kontrola vedení
- měření uzemnění
- kontrola spínacích prvků (úsečníky)
- kontrola proudových spojů (termovize)
- údržba stromoví a jiných porostů v jednotlivých typech průseků
 - minimální vzdálenosti vodičů venkovních vedení vn od porostů podle jejich druhu a typů použitých vodičů uvádějí následující obrázky



Obr.3.2.2.1 Minimální vzdálenosti vodičů vn od ovocných porostů



Obr.3.2.2.2 Minimální vzdálenosti vodičů vn od ostatních porostů

Shrnutí ročních provozních nákladů na ŘPÚ jednotlivých pracovních postupů jsou uvedeny v tab. 3.2.2.3 – 3.2.2.8 vztažených na 1km vedení vn.

Pracovní postup	Lhůta	Časová náročnost	Cena(Kč) /rok	Činnost
Spínací prvky - údržba	48	2,5 Nhod na 1 ks spínacího prvku vn vč. zazkratování a odzkratování	1375,-	15 úkonů provozní stav: vypnutí 2ks úsečníků na 1km vedení vn
Seznam činností dle pracovního postupu ŘPÚ:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrola oleje ve zhašecích komorách. 2. Dotažení proudových spojů. 3. Funkční zkouška – přezkoušení mechanické funkce odpínače, mech.zámku. 4. Kontrola a dotažení proudového spoje vodič – Cu žebříček. 5. Kontrola a dotažení spojů upevnění konstrukce odpojovače na sloup (stožár). 6. Kontrola mechanického stavu nadzemní části uzemnění a její ochrany. 7. Kontrola a seřízení pohyblivých částí, pohonu, seřízení dotyku styčných ploch hlavních a pomocných kontaktů a promazání mechanismu pohonu 8. Kontrola funkčnosti a promazání litinového zámku ovládání a hlavního čepu ovládacího zámku, jejich vyčištění a promazání dle návodu výrobce. 9. Kontrola konstrukce podpěrného bodu a jeho výstroje (stupaček, výstražná a informační tabulka, číslování). 10. Kontrola stavu ložisek (bronzových pouzder – držák hřídele, ovládání, ovládací zámek) jejich vyčištění. 11. Kontrola stavu opálení, provedení očištění nebo obroušení brusným papírem a namazání kontaktních ploch vazelínou dle návodu výrobce. 12. Kontrola stavu rámu konstrukce (stav koroze, deformace, trhliny, sváry, dotažení šroubových spojů, závlaček). 13. Kontrola stavu vodičů upevněných v kotevních svorkách a očištění izolátorů. 14. Kontrola začepování (vůle) kyvných izolátorů. 15. Oprava nátěru konstrukce. 				

Tab. 3.2.2.3 ŘPÚ – údržba spínacích prvků

Pracovní postup	Lhůta	Časová náročnost	Cena(Kč) /rok	Činnost
Prohlídka vn	12	0,9 Nhod/ km	990,-	25 úkonů bez provozního omezení
Seznam činností (úkonů) dle pracovního postupu ŘPÚ:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrola dodržování ochranných pásem. 2. Kontrola okolí podpěrných bodů, lesní průseky, kontrola dřevin v ochranném pásmu vedení a odstranění jednotlivých dřevin bezprostředně ohrožující provoz. 3. Vodiče – stejnoměrnost napnutí v jednotlivých polích a fázích 4. Kontrola vzdáleností vodičů nad terénem, od konstrukcí, objektů (stavby) Kontrola vzdáleností od křížujících se zařízení. 5. Zemní lano - stejnoměrnost napnutí v jednotlivých polích. 6. Kontrola stavu dalších vedení na společném podpěrném bodě. 7. Kontrola podpěrných bodů – mechanické poškození, vychýlení, stabilita 8. Kontrola stavu ocelové konstrukce – narušení stojin, příček, vzpěr 9. Kontrola stavu patek dřevěných stožárů. 10. Kontrola stavu dřevěných stožárů - horních i dolních konců sloupu 11. Kontrola stavu základu stožárů a stavu uzemňovací soustavy. 12. Kontrola stavu nátěru konstrukcí stožárů. 13. Kontrola číslování, stavu a úplnosti výstražných tabulek podpěrného bodu 14. Kontrola proudových spojů a opravných spojek. 15. Kontrola nadzemní části uzemnění – mechanického stavu (stav koroze) 16. Kontrola zjevných vad úsečníků. 17. Kontrola stavu úsekové pojistky a poj. spodku. 18. Kontrola čísla úsečníku (ÚO), příp. doplnění. 19. Kontrola stavu kabelových svodů a koncovek (souboru) u přechodového stožáru 20. Kontrola stavu izolátorů, úplnost izolátorů (bezpečnostní závěsy) 21. Kontrola stavu a úplnosti osazení svodičů přepětí 22. Kontrola zjevného poškození optických spojovacích krabic. 23. Kontrola stavu ochran ptactva proti úrazu elektrickým proudem 24. Kontrola stavu uchycení cizích zařízení, umístěných na opěrných bodech 25. Kontrola stavu antén DO úsečníků. 				

Tab. 3.2.2.4 ŘPÚ – prohlídka vn

Pracovní postup	Lhůta	Časová náročnost	Cena(Kč) /rok	Činnost
Podpěrné body vn - měření uzemnění	48	0,25 Nhod na 1 ks podpěrného bodu vn	275,-	1 úkon bez provozního omezení 2ks podpěrných bodů na 1km vedení vn
Seznam činností (úkonů) dle pracovního postupu ŘPÚ:				
1. Měření strojených zemničů podpěrných bodů včetně rozpínacích prvků				

Tab. 3.2.2.5 ŘPÚ - měření uzemnění

Pracovní postup	Lhůta	Časová náročnost	Cena(Kč) /rok	Činnost
Diagnostika - termovize	48	1,5 Nhod/ km	413,-	1 úkon bez provozního omezení
Seznam činností (úkonů) dle pracovního postupu ŘPÚ:				
1. Měření oteplení proudových spojů a vybavení vedení termovizí.				

Tab. 3.2.2.6 ŘPÚ – diagnostika

Pracovní postup	Lhůta	Časová náročnost	Cena(Kč) /rok	Činnost
Údržba stromoví	12	1km vedení	19500,-	Dle rozsahu činnosti na regionu Západ

Tab. 3.2.2.7 ŘPÚ – údržba stromoví

Celkové roční provozní náklady vzdušného vedení vn přepočtené na 1km činí

22553,- Kč

Těž pro kabelové vedení stanovíme roční provozní náklady na pracovní postupy dle ŘPÚ.

Pracovní postup	Lhůta	Časová náročnost	Cena(Kč) /rok	Činnost
údržba dolévacích koncovek	12	3,55 Nhod na 2 kabelové koncevky vč. manipulací	3905,-	4 úkony provozní stav: vypnutí 2ks sad kabelových koncovek (3 fáze samostatné nebo sdružené) na 1km
Seznam činností (úkonů) dle pracovního postupu ŘPÚ:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrola stavu kabelových dolévacích koncovek. 2. Kontrola úniku oleje, netěsností koncovek. 3. Kontrola stavu oleje v koncovkách, jeho případné doplnění. 4. Případné očištění kabelové koncevky. 				

Tab. 3.2.2.7 ŘPÚ – údržba dolévacích koncovek

Pracovní postup	Lhůta	Časová náročnost	Cena(Kč) /rok	Činnost
diagnostika	96	<ul style="list-style-type: none"> 9,20 Nhod na 2 kab. koncovky (z toho 1,80 Nhod na zajištění) 4,00 Nhod kabelový měřicí vůz 	měření: 2127,50 zajištění: 247,50 měř.vůz: 1392,-	2 úkony provozní stav: vypnutí 2ks sad kabelových koncovek na 1km Diagnostika-integrální kabelový vůz - hod.: 2783,50 Kč
Seznam činností (úkonů) dle pracovního postupu ŘPÚ:				
1. Měření částečných výbojů 2. Měření integrálního kritéria				

Tab. 3.2.2.8 ŘPÚ – diagnostika kabelu vn

Poznámka: U kabelových úseků na základě zkušeností s provozem vedení je lhůta měření po 20 letech provozu postupně krácena na základě výsledků měření.

Vyšší četnost měření je uvedena v kapitole č. 4.2 - Analýza nákladovosti

Celkové roční provozní náklady kabelového vedení vn přepočtené na 1km činí

- **třížilový kabel s dolévacími koncovkami (ANKTOYPV)**
7672,- Kč
- **jednožilový kabel (AXEKVCEY)**
3767,- Kč

3.2.3 Poruchy

V případě poruchy distribučního vedení vn dochází k přerušení dodávky el. energie minimálně po dobu nutnou k zajištění náhradního napájení. Přerušením dodávky el. energie dochází k provozní nákladovosti.

Z tohoto pohledu je nutné rozlišovat provoz sítí z hlediska uzemnění nulového bodu zdrojů (transformátorů). V oblasti městské kabelové sítě je použit typ sítě uzemněné přes odporník. Tento způsob se využívá zejména u rozsáhlých kabelových sítí, kde by jednak zhášecí tlumivka vzhledem k její velikosti bylo neúměrně drahé zařízení, jednak samotný charakter poruch kabelů ji nevyžaduje – zemní spojení jedné žíly kabelu většinou přejde na třífázový zkrat a následuje okamžité vypnutí. Provozem kabelového vedení je nižší počet poruchových událostí oproti vzdušnému vedení, ale náklady spojené s opravou poruchy jsou vyšší. Výhodou kabelového vedení je způsob zapojení. Smyčkové zapojení omezuje dobu přerušení dodávky el. energie a tím snižuje provozní náklady kabelového vedení. Dalším důležitým faktorem je povinnost dodržování podmínek energetického zákona číslo 458/2000Sb. v platném znění a jeho provádějící vyhlášky číslo 540/2005Sb., která stanovuje požadovanou kvalitu dodávek a služeb.

Vyhláška 540/2005Sb. – garantované standardy přenosu nebo distribuce elektřiny

§ 5 - Standard obnovy přenosu nebo distribuce elektřiny po poruše

Standardem obnovy distribuce elektřiny po poruše je obnova distribuce elektřiny do odběrného nebo předávacího místa provozovatele lokální distribuční soustavy nebo konečného zákazníka po vzniku poruchy, a to ve lhůtě do

- 12 hodin v sítích distribuční soustavy s napětovou úrovní nad 1 kV.

Za nedodržení standardu obnovy distribuce elektřiny po poruše poskytuje provozovatel distribuční soustavy konečnému zákazníkovi náhradu ve výši 10 % z jeho roční platby za distribuci, stanovené podle platného cenového rozhodnutí a rezervované kapacity a množství elektrické práce dodané v předchozím ročním účetním období, maximálně však 10 000 Kč v sítích nad 1 kV do 52 kV.

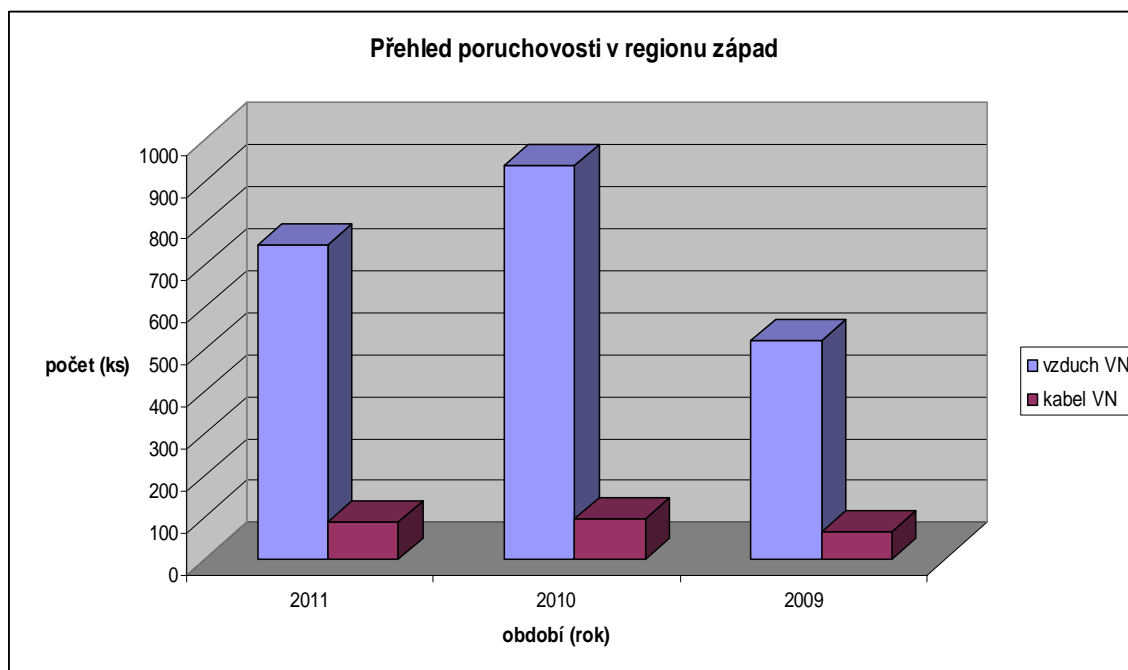
Pro výpočet nákladovosti poruch jsem jednoduchou analýzou stanovil počty poruchy v regionu západ (SAP, území REAS: ZČE) bez kalamitních stavů za období roku 2009 - 2011. Celkový počet poruch je přepočten na 1km vzdušného a kabelového vedení vn, což je znázorněno grafem poruchovosti v regionu Západ.

Poruchy byly rozděleny do dvou základních skupin venkovní a kabelové vedení vn. Nejčastější příčinou venkovních poruch vn jsou vyhodnoceny příčiny

- poruchy vlivem stárnutí opěrných bodů
- poruchy vlivem koroze, přechodových jevů vodičů
- poruchy izolátorů
- poruchy v důsledku cizího vlivu, porušení ochranného pásma

U kabelového vedení vn se nejčastěji jedná o příčiny vyhodnocené jako

- poruchy vlivem stárnutí izolace
- poruchy v důsledku cizího vlivu, porušení ochranného pásma



Obr. 3.2.5 Graf poruchovosti na území regionu západ

3.2.4 Nedodaná elektrická energie

Pro zjištění všech nákladů spojených s omezením zařízení je nutné znát cenu nedodané energie. Je to energie, která se nedodá v případě vzniku poruchy. Ocenění nedodané elektřiny je zaměřeno na oblast z pohledu distributora. V tomto případě na ČEZ Distribuce, a.s. ve smyslu ztrát tržeb distributora a udělení případných sankcí za nedodržení kvality dodávané elektrické energie dle plnění standardů dle § 5, § 6 a § 7 vyhl. č. 540/2005 Sb. Udělení případných sankcí či naopak případných bonusů je řízeno ERÚ. V současné době ERÚ nastavuje limitní hodnoty pro určení sankcí či bonusů pro distributora. Jedná se o určení parametru SAIDI a SAIFI, který by měl být pevně nastaven od roku 2012 pro všechny distributory v ČR.

Kvalita síťových služeb bude měřena prostřednictvím kombinace ukazatelů SAIDI a SAIFI, zastoupených ve stejném poměru, a to při vyhodnocování dodržení nastavených limitů.

Parametr SAIFI vyjadřuje četnost přerušení distribuce elektřiny danou počtem přerušení dodávek nebo distribuce elektřiny za kalendářní rok.

$$SAIFI = \frac{\sum n_{jh}}{N_{sh}} \text{ (přerušení/rok/zákazník)} \quad (3.2.4)$$

Parametr SAIDI vyjadřuje souhrnnou dobu trvání všech přerušení distribuce elektřiny v minutách za kalendářní rok.

$$SAIDI = \frac{\sum n_{jh} \cdot t_{jh}}{N_{sh}} \text{ (minut/rok/zákazník)} \quad (3.2.5)$$

kde n_{jh} Celkový počet zákazníků napájených z napěťové hladiny postižených přerušením distribuce událostí j vzniklou na hladině h i napěťových hladinách nadřazených napěťové hladině h .

N_{sh} Celkový počet zákazníků napájených přímo z napěťové hladiny.

t_{jh} Střední doba trvání přerušení skupiny zákazníků postižených událostí j vzniklé na hladině h , i na napěťových hladinách nadřazených napěťové hladiny h .

Celkové ocenění nedodané elektřiny

Do celkové ceny nedodané elektřiny je třeba započítat ocenění z pohledu ztrát tržeb distributora a ocenění z pohledu bonifikace či sankce za kvalitu dodávky. Výsledné ocenění je součtem těchto parametrů.

Celková cena nedodané energie:

$$N_{ne} = 1\,249,20 + 5\,419,18 = \mathbf{6\,668,38\ K\check{c}/MWh} \quad (3.2.6)$$

Výpočet nedodané ceny energie jsem získal z diplomové práce:

Metody a pracovní postupy práce pod napětím zpracované v roce 2011 Ing. Václavem Židem.

3.2.5 Odpisy

Odpisy hmotného majetku vyjadřují opotřebení majetku v Kč za určitý časový úsek, max. jeden rok. Používají se měsíční odpisy a roční odpisy. V účetnictví jsou odpisy nákladem. V analýze je počítáno s rovnoměrnými odpisy (lineárními). Dle třídění hmotného majetku do odpisové skupiny 5 s dobou odpisu 30let.

Odpisová skupina 5

Položka	CZ-CC	Název
(5-21)	222479	Podzemní stavby pro energetiku

Klasifikace stavebních děl CZ-CC zavedená Českým statistickým úřadem s účinností od 1. ledna 2004

3.3 Metody hodnocení efektivity investic

Základní používané metody hodnocení efektivity investičních projektů jsou

- Metoda průměrných ročních nákladů (annual cost)
- Metoda diskontovaných nákladů (discounted cost)

Pro tuto práci jsem zvolil dvě varianty

- Vzdušné vedení vn – varianta A
- Kabelové vedení vn – varianta B

Výpočet průměrných ročních nákladů

Jedná se o metodu statickou, kde se hodnotí relativní efektivity variant investičních projektů. Jako nejvýhodnější se volí varianta, jejíž průměrné roční náklady jsou nejnižší.

$$AC = N_{odp} + i * K_i + N_p \quad (3.3.1)$$

AC průměrné roční náklady [Kč r⁻¹]

N_{odp} roční odpisy [Kč r⁻¹]

i roční úroková míra (představuje požadovanou výnosnost investice) [% r⁻¹]

K_i pořizovací náklady [Kč]

N_p roční provozní náklady [Kč r⁻¹]

Var. A - náklady se určí podle vztahu: $AC_A = N_{odpA} + i * K_{iA} + N_{pA} =$

$$= \frac{917400}{20} + 0,015 * 917400 + 22553 + 186350 = 268534,00 \text{ Kč} \cdot r^{-1}$$

Var. B - náklady se určí podle vztahu: $AC_B = N_{odpB} + i * K_{iB} + N_{pB} =$

$$= \frac{2571800}{20} + 0,015 * 2571800 + 5300 + 146249 = 318716,00 K\check{c} \cdot r^{-1}$$

Výhodnější je tedy varianta A, ale je nutné si uvědomit, že použitá nákladová metoda neumožňuje určit, zda investice bude zisková či nikoliv.

Výpočet diskontovaných nákladů

Metoda dynamická, porovnává souhrn všech nákladů variant za celou předpokládanou dobu životnosti.

$$DC_A = K_{iA} + N_{pA}^A \quad (3.3.2)$$

DC diskontované náklady [Kč]

K_i pořizovací náklady [Kč]

N_p^A součet diskontovaných ročních provozních nákladů [Kč r^{-1}]

Roční provozní náklady se diskontují (aktualizují) ke stejnému bodu na časové ose, kterým je okamžik předpokládaného zahájení provozu. Jsou-li roční provozní náklady konstantní, lze aktualizaci určit pomocí zásobitele

Varianta A - diskontované náklady se určí podle vztahu: $DC_A = K_{iA} + N_{pA}^A$

Přičemž pro součet diskontovaných ročních provozních nákladů platí

$$N_{pA}^A = N_{pA} * R_5 = N_{pA} * \frac{1}{q^5} \frac{q^5 - 1}{q - 1} = N_{pA} * \frac{1}{(1+i)^5} \frac{(1+i)^5 - 1}{(1+i) - 1} =$$

$$= (22553 + 186350) * \frac{1}{1,015^5} * \frac{1,015^5 - 1}{1,015 - 1} = 194319 * 4,7826 = 929350,00 K\check{c}$$

Varianta B - diskontované náklady se určí podle vztahu: $DC_B = K_{iB} + N_{pB}^B$

Přičemž pro součet diskontovaných ročních provozních nákladů platí

$$N_{pB}^B = N_{pB} * R_5 = N_{pB} * \frac{1}{q^5} \frac{q^5 - 1}{q - 1} = N_{pB} * \frac{1}{(1+i)^5} \frac{(1+i)^5 - 1}{(1+i) - 1} =$$
$$= (5300 + 146249) * \frac{1}{1,015^5} * \frac{1,015^5 - 1}{1,015 - 1} = 151549 * 4,7826 = 724798,00 \text{ Kč}$$

Z hlediska diskontovaných nákladů je výhodnější varianta B.

4 Analýza nákladovosti provozu kabelových vedeních

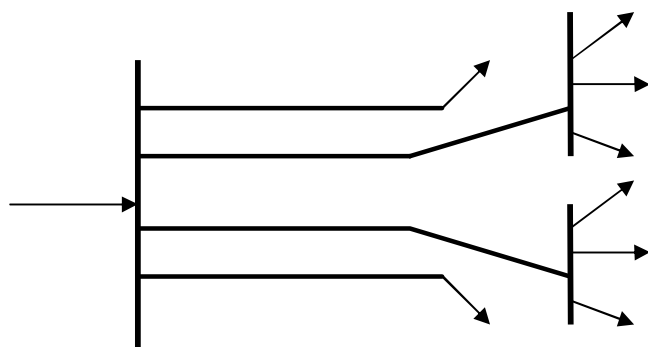
4.1 Provozování kabelových sítí vn

Pro chránění kabelových vedení vn se využívá uzemnění uzlu sítě přes nízkou hodnotu odporu a to zejména v městských kabelových sítích. Kabelovou sítí vn se rozumí rozvody provedené vysokonapěťovými kabely uloženými v zemi. Kabelová síť začíná vývodem z rozvodny vn nebo svodem z venkovního vedení vn a končí v koncové transformační stanici či vývodem na venkovní vedení. Nejvíce používanými se v současné době staly vysokonapěťové kabely s izolací ze sítěného polyethylenu do 35kV, které nahradily dříve používané kabely s napuštěnou papírovou izolací. Při vysoké čistotě polyethylenu jsou zaručeny vynikající elektrické a tepelně mechanické vlastnosti. Pro tyto kabely je charakteristické - vysoký přenosový výkon a vysoká zkratová zatžitelnost.

4.1.1 Typy používaných sítí

Paprsková síť

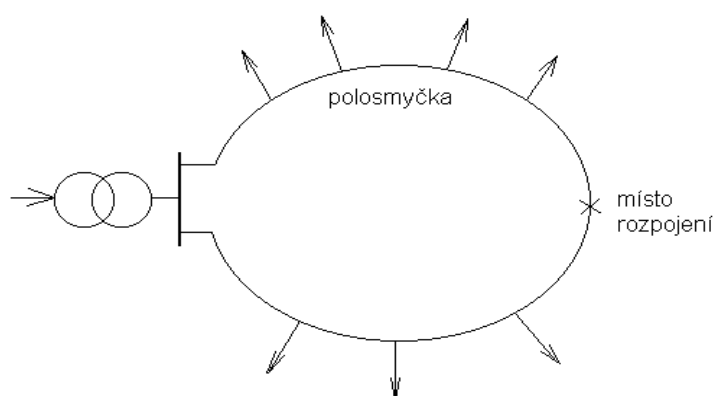
U této sítě vycházející vedení (paprsek) z napájecího místa (rozvodna vn či spínací stanice) zásobuje jednotlivé distribuční trafostanice dále DTS (max. 2 DTS) a nelze jej vzájemně spojit s jiným kabelovým vedením (paprskem). Používá se v oblastech s běžnými nároky na spolehlivost. V případě poruchy distribučního vedení vn nebo DTS dochází k přerušení dodávky el. energie minimálně po dobu nutnou k zajištění náhradního napájení.



Obr. 4.1.1 Paprsková síť

Smyčková (okružní) síť (jeden napáječ)

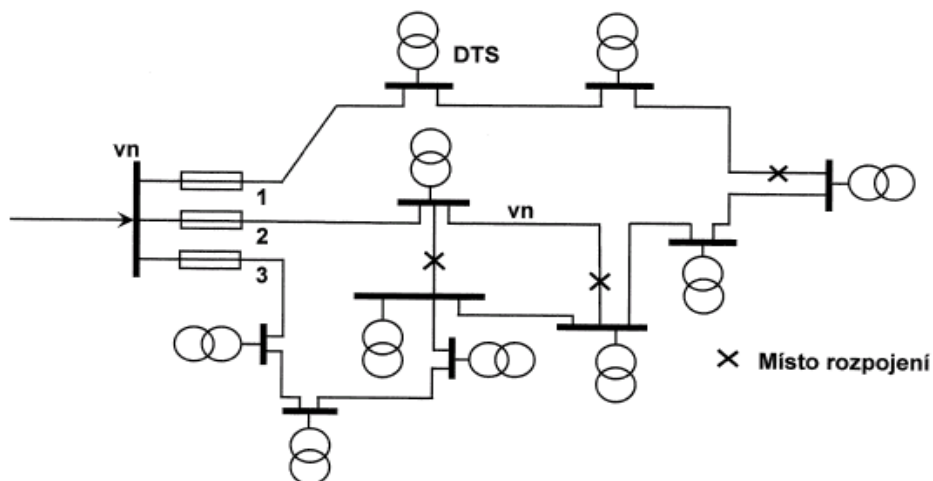
Je tvořena jedním rozvodným distribučním vedením, řešeným jako jedno okružní vedení, které může napájet max. 14 DTS. Vychází z jedné rozvodny vn a je zaústěno do jedné nebo dvou spínacích stanic nebo do výchozí či druhé rozvodny vn. Vedení musí být dimenzováno na zatížení celé oblasti, kterou zásobuje. Síť se provozuje obvykle jako rozepnutá. V případě poruchy distribučního vedení vn dochází k přerušení dodávky el. energie po dobu vymanipulování poruchy a zajištění náhradního napájení



Obr. 4.1.2 Smyčková síť

Smyčková síť (více napáječů)

Tato síť je tvořena několika napájecími vedeními (většinou 2 - 4) zaústěnými do 1-2 spínacích stanic nebo rozvodny vn. Ty pak mohou být propojené s jinými stanicemi tzv. záložními spoji (obvykle rozepnutými). Jednotlivé DTS jsou nasmyčkovány (nesmí být natéčkovány) na napájecí vedení (doporučeno 10 DTS na jedné větvi). Doporučuje vždy provést kontrolní výpočet s ohledem na zatížení a parametry kabelového vedení a transformátorů a úbytek napětí.



Obr. 4.1.2 Smyčková síť, více napaječů

4.1.2 Typy kabelů

Vysokonapěťové kabely s izolací ze zesíťovaného polyetylénu z hlediska opláštění kabelu dělíme na

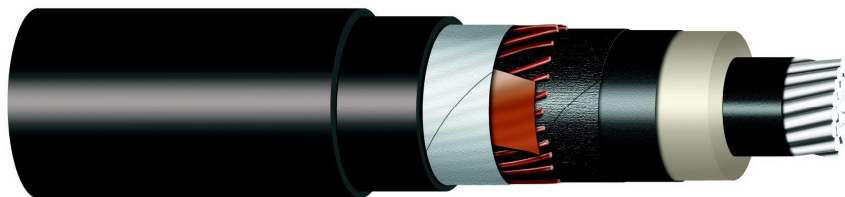
- jednoplášťový kabel
- dvouplášťový kabel

V distribuční síti jsou používány převážně dvouplášťové kabely vn z důvodu vyšší izolační odolnosti a tím i k lepší spolehlivosti provozu. Typ a průřez kabelu se nepočítá v základním napájecím stavu, ale z důvodu možného spínání, v případě náhradního napájení nebo poruchového stavu.

Z hlediska bariéry proti vniknutí vody dělíme na

- standardní bariéra pod pláštěm – je 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

Jednožilové kabely vn

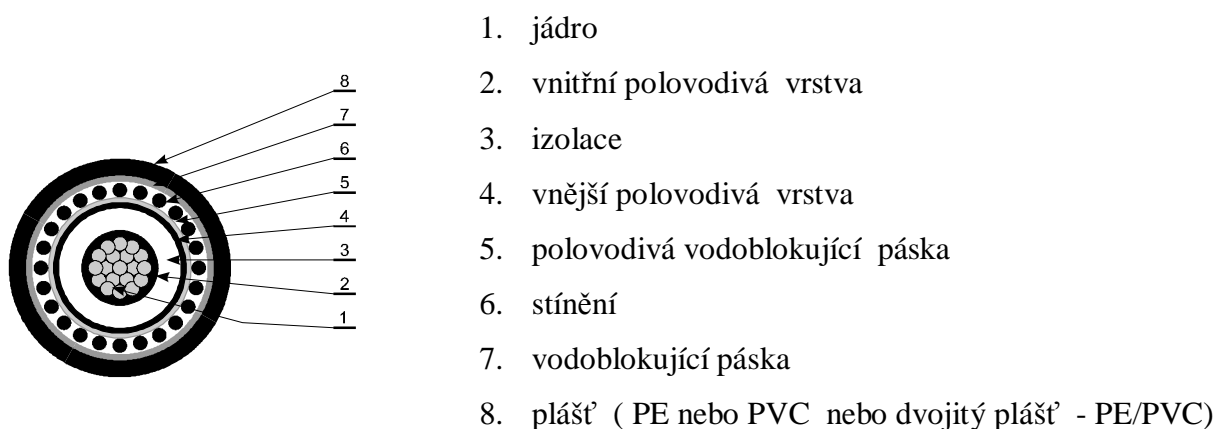


Obr.4.1.3 kabel AXEKVCEY 1x240/25mm² s izolací z XPE, 12,7/22 kV - 2 plášťový

Značení kabelů: například kabel 22kV – AVXEKVCVEY 1 x 240/25mm²

- napětím U v kV – např. 22kV
- písmenovou značkou kabelu označující provedení
 - *jádro* – A hliníkové, – C měděné, – AV hliníkové vodotěsné, – CV měděné vodotěsné
 - *izolace* – XE zesítený polyetylen
 - *kabel* – K kabel
 - *stínění* – C měděné kovové, – VC měděné kovové s ochranou proti podélnému šíření vody pod pláštěm
 - *plášť* – E plášť z PE, – Y plášť z PVC, – EY kombinovaný plášť z PE + PVC, – VE vodotěsný plášť
- průřezem jadra (mm²)
- za lomítkem průřez stínění (mm²)

Konstrukce – provedení kabelu AXEKVCEY 22kV

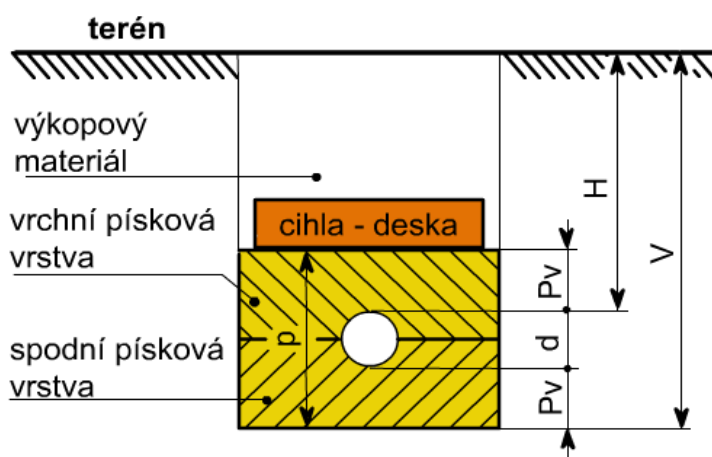


Obr.4.1.4. konstrukce kabelu AXEKVCEY 22kV

4.1.3 Uložení kabelů

Provádí se na základě zpracované projektové dokumentace, ve které jsou vyřešeny mezi jiným souběhy a křížení s inženýrskými sítěmi a objekty v souladu s platnými předpisy a normami. Ukládání zemních kabelů musí mezi jiným odpovídat ČSN 33 2000-5-52 a jejich prostorové uspořádání ČSN 73 6005.

Uložení kabelu vn typ 22kV – AXEKVCEY v zemi dle tohoto schématu:



Obr.4.1.5. Způsob uložení kabelů

kde H hloubka uložení

V hloubka výkopu rýhy = $H + d + P_v$

P_v písčivá vrstva 8 cm do 52 kV včetně, pro 110 kV 12 cm

p písčivé lože = $d + 2 P_v$

d vnější průměr kabelu

Hloubka uložení kabelů do země napětí [kV]	hloubka H [cm]		
	terén	chodník	vozovka
1 až 10	70	50	100
10 až 35	100	100	100
35 až 110 ¹⁾	130	130	130

Tab 4.1.6 Hloubka uložení kabelů

1) Pro kladení kabelů 110 kV v chodnících je nutné projednat jejich uložení s provozovateli sousedních vedení, hlavně s příslušným plynárenským podnikem

Pro používání kabelů platí ČSN 37 5054 a ČSN 34 1050.

Nejnižší teplota pro pokládku kabelů s PE pláštěm je -20 °C a u kabelů s PVC

a (PE+PVC) pláštěm je -5 °C .

Dovolená teplota pro manipulaci s bubny je u kabelů s PE pláštěm je -25 °C

a u kabelů s PVC a (PE+PVC) pláštěm je -15 °C .

Minimální teplota pro skladování je u kabelů s PE pláštěm je -35 °C a u kabelů

s PVC a (PE+PVC) pláštěm je -25 °C .

Na ukončování a spojování kabelů jsou určeny kabelové soubory podle doporučení výrobce kabelů. Jednožilové kabely není dovoleno klást jednotlivě do trubek z feromagnetického materiálu. Mohou se klást do těchto trubek pouze v třížilovém uskupení. Upevnění kabelu je možné pouze přichytkami z nemagnetického materiálu.

Zkoušky po pokládce

Po uložení kabelu a po zapískování se ověřuje celistvost pláště zkouškou stejnosměrným napětím 5 kV po dobu 5 minut. Svodový proud by neměl překročit hodnotu 0,2 mA na 100 m délky kabelu.

Zkouška izolace přiloženým napětím po pokládce, zapískování a po montáži souborů, se provádí podle ČSN 33 0400 čl. 3.11. Pro kabely s XPE izolací se doporučuje používat střídavé napětí 0,1 Hz nebo ss napětí s kmitavou vlnou.

4.1.4 Provozní náklady

Náklady údržby dle ŘPÚ jsou zpracovány v kapitole *Provozní náklady ŘPÚ 3.2.2. na stránce č.42*

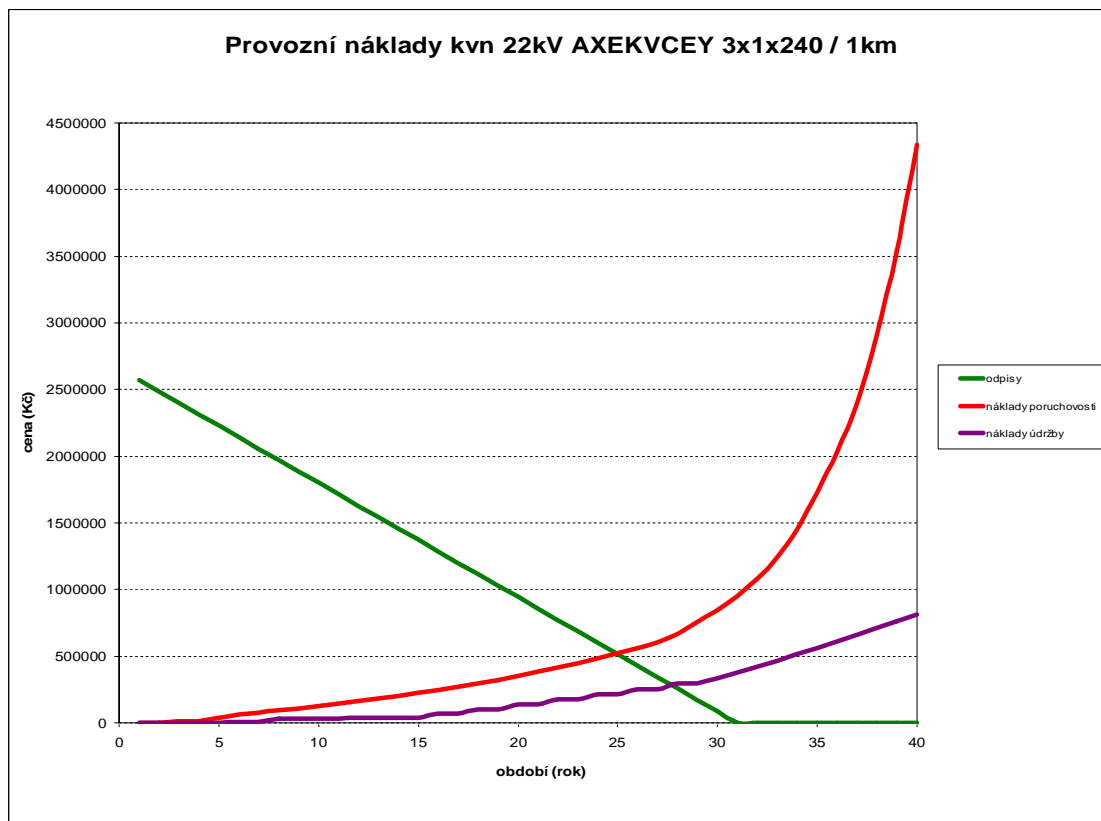
Náklady poruchovosti

V *Tab. 4.1.4.* jsem stanovil průměrnou cenu opravy kabelu vn v městském provozu. Cenu na odstranění poruchy jsem použil při stanovení výše provozních nákladů v analýze provozu kabelového vedení vn.

Průměrná cenová rekapitulace opravy poruchy kabelu 22kV v městské oblasti	
Montáž, zajištění opravy, diagnostika	18.200,00 Kč
Doprava a mechanizace	1.200,00 Kč
Ruční výkopové a ostatní práce	15.000,00 Kč
Celkem služby	34.400,00 Kč
Materiál, dodávky	10.500,00 Kč
Ostatní dodávky (revizní zprávy, skládkovné, atd.)	3.000,00 Kč
Ostatní materiál (betony,písky,štěrký atd.)	1.500,00 Kč
Podružný materiál	1.000,00 Kč
Celkem materiál, dodávky	16.000,00 Kč
Celkem bez DPH	50.400,00 Kč

Tab. 4.1.4 průměrné náklady na opravu poruchy kabelového vedení vn

V grafu 4.2.4 jsem znázornil celkové provozní náklady za období životnosti kabelu vn.



4.2.4 Přehled velikosti provozních nákladů kabelu vn v časovém rozlišení

4.2 Analýza nákladovosti

Zpracování analýzy provozu kabelového vedení 22kV typu AXEKVCEY 3x1x240/25 mm² v délce 1km formou časového rozlišení nákladů po dobu životnosti a stanovení optimální doby plánované obnovy zařízení.

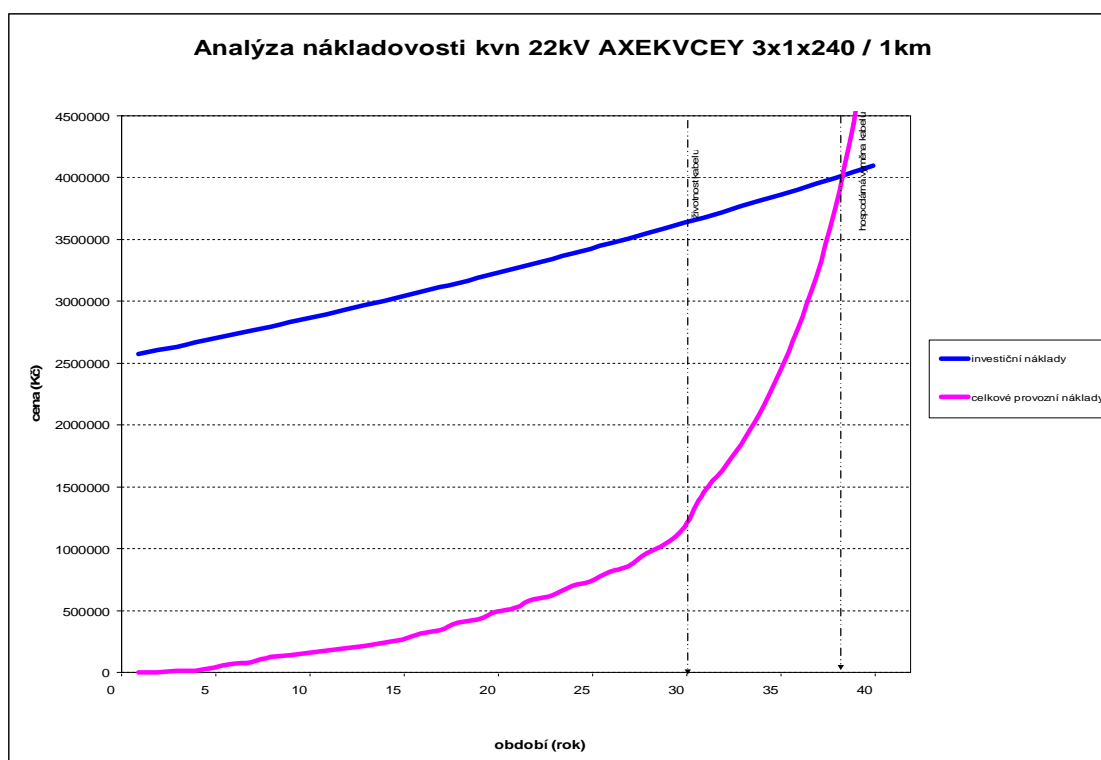
V grafu 4.2.5 jsem znázornil celkové provozní náklady společně s investičními náklady. Investiční náklady jsem stanovil jako celkovou finanční částku (montážní práce + náklady na materiál). Výpočet jsem nastavil tak, že počáteční investice (tj. celková investice na pořízení celého kabelového vedení) je investována v tzv. nulovém roce a provoz zařízení (doba životnosti) je počítána až od roku následujícího. Podrobná výše investičních nákladů kabelového vedení vn je zpracována v kapitole č.5.4 Rozpočet investiční výstavby – varianta č.3 – okraj města v navrženém rozsahu, kabelové vedení vn.

Důležitým kritériem stanovení investičních nákladů po dobu životnosti bylo stanovení inflace.

Inflace

Zhodnocení peněz, jehož důsledkem se za stejnou službu zaplatí příští rok více. Hodnotu inflace jsem stanovil na základě průměru skutečných investičních nákladů za roky 2007, 2008, 2009 a 2010, eskalovaných na cenovou úroveň roku 2011. Na základě těchto údajů a faktoru efektivity jednotlivých procesů je v analýze míra inflace v dalších letech ve výši 1,2%.

V grafu 4.2.5 znázorňuji ekonomický pohled plánované obnovy zařízení. Na základě uvedených skutečností je ekonomicky výhodnější provozovat dané zařízení za dobou životnosti s rizikem vyšší poruchovosti zařízení.

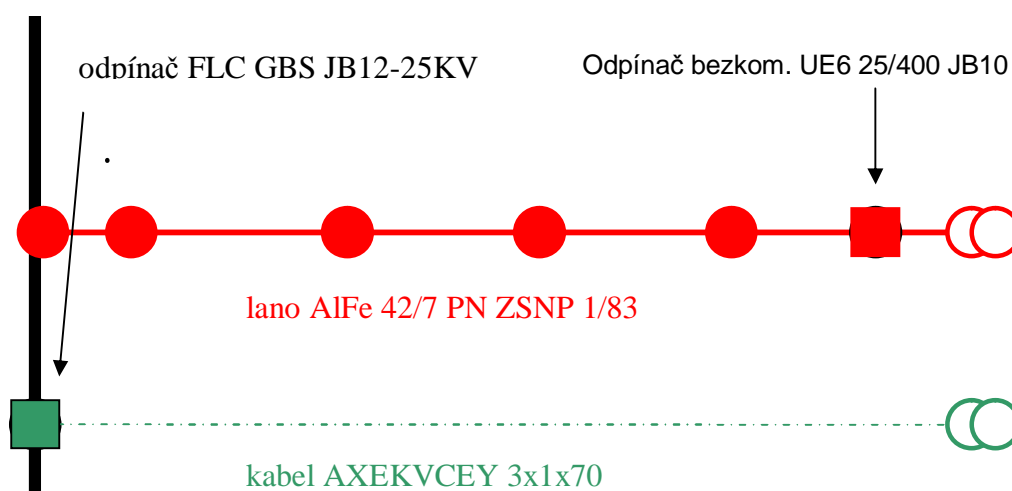


4.2.5 Analýza nákladovosti provozu kabelového vedení vn v časovém rozlišení

5 Investiční náročnost výstavby zařízení

Pro zpracování výpočtu investiční náročnosti výstavby venkovního a kabelového vedení vn jsem zvolil typický příklad požadovaného připojení odběrného místa k distribuční soustavě vysokého napětí.

Stávající vzdušné vedení 22kV



Obr. 5.1 plánek připojení odběrného místa

5.1 Podmínky připojení

Specifikace nového odběrného místa pro který bude zvolen nejvhodnější způsob připojení

- Požadovaná hodnota rezervovaného příkonu nového odběrného místa: 250kW
- Požadavek připojení nového odběrného místa od distribuční sítě vn ve vzdálenosti: 1000m

Technicko – ekonomický návrh

Při dimenzování elektrického rozvodného zařízení je třeba zohlednit celou řadu různých kritérií. Požadují se nízké pořizovací i provozní náklady, velká přenosová schopnost, odolnost proti vlivům okolí, bezpečnost vůči osobám i majetku, co nejmenší prostorová náročnost, hospodárnost provozu atd. Mnohé z těchto vlastností můžeme ovlivnit volbou vhodného

druhu a správným dimenzováním vedení. Průřez vodičů silnoproudého elektrického rozvodu musí být takový, aby

a) se vedení nadměrně neoteplovalo, tj: provozní teplota vodičů nebyla při maximálním zatížení vedení vyšší než je dovolená teplota vodičů

b) vedení bylo hospodárné, hustota proudu ve vodiči byla v hospodárných mezích

c) vedení (vodiče) bylo dostatečně mechanicky pevné, správně navržené dle vrcholových tahů dle ČSN 33 3301 Stavba elektrických venkovních vedení s jmenovitým napětím do 52 kV

d) bylo dodrženo jmenovité napětí a povolené úbytky napětí

e) vedení odolávalo dynamickým a tepelným účinkům zkratových proudů

f) vyhovět všem podmínkám el. instalací nad 1kV dle ČSN 33 3201

5.2 Dimenzování systému

Všechny kabely a vodiče mají být vybrány tak, aby byly vhodné pro napětí a proudy pravděpodobně se vyskytující za všech podmínek, které jsou nebo budou předvídány v zařízení nebo v instalaci, ve kterých jsou používány. Kabely a vodiče mají být konstruovány, navrženy, instalovány, chráněny, používány a udržovány tak, aby byly bezpečné. Bezpečné provozování za normálního stavu je limitováno mezními podmínkami.

Navrhování kabelů a vodičů pro elektrický silnoproudý rozvod je jedním ze základních kroků zadavatele a projektanta zařízení distribuční soustavy (silnoproudého rozvodu).

Kabely a vodiče mají být vybrány tak, aby byly vhodné pro provozní podmínky a klasifikace zařízení.

Příklady provozních podmínek

- napětí
- nadproud
- měření důležitá pro ochranu
- seskupení kabelů a vodičů
- způsob instalace
- přístupnost

Kabely a vodiče mají být vybrány tak, aby byly vhodné pro jakékoliv vnější vlivy, které mohou nastat.

Příklady vnějších vlivů

- teplota okolí
- přítomnost deště páry nebo nahromaděné vody
- přítomnost korozivních, chemických nebo znečištěných látek
- mechanické namáhání (otvory, ostré hrany kovových konstrukcí)
- fauna (např. hlodavci)
- flora (např. plísně)
- záření (sluneční světlo)

Kabely a vodiče se nemají instalovat za žádných jiných podmínek, než pro jaké byly konstruovány.

5.3 Mezní podmínky

Aby vedení vn za všech okolností dobře plnilo svoji funkci, je třeba, aby návrh vycházel z následujících zásad

- teplota vodičů v provozu musí být v dovozených mezích
- vodiče musí odolat silovým i tepelným účinkům zkratových proudů
- průřezy vodičů musí být v hospodárných mezích
- vodiče musí mít dostatečnou mechanickou pevnost
- úbytek napětí na vodičích musí být v dovozených mezích

Určení průřezu podle dovolené provozní teploty (proudové zatížitelnosti)

Zatížení stanice:

$$P = 250 \text{ kW}$$

$$P = \sqrt{3} * U * I * \cos \varphi \quad (5.3.)$$

 $I_2 = 381 \text{ A}$ - proud na sekundární straně transformátoru

Proud na primární straně transformátoru:

$$I_1 = I_2 * \frac{0,4}{22} = 381 * \frac{0,4}{22} = 6,9 \text{ A} \quad (5.4.)$$

Výpočet zdánlivého výkonu příslušné části sítě - S_k :

$$S = \sqrt{3} * U * I = \sqrt{3} * 22 * 6,9 = 264,00 \text{ kVA} \quad (5.5.)$$

Na základě vypočteného zdánlivého výkonu S_k dle standardní řady výkonů transformátorů zvolím hodnotu 400kVA. TR 22/0,42kV olejový transformátor v hermetizovaném provedení, bez konzervátoru, s Cu vinutím a s redukovanými ztrátami naprázdno. Zapojení a hodinové číslo – Dyn1.

Výpočet „výpočtového“ proudu – I_p :

$$I_p = 6,9 \text{ A}$$

Výpočet jmenovité zatížitelnosti kabelu vn – I_n :

$$I_n = \frac{I_p}{k_1 * k_2 * k_3} = \frac{6,9}{0,96 * 1 * 0,91} = 7,9 \text{ A} \quad (5.6.)$$

 k_1 respektuje prostředí vodiče půda vlhká hlinitá ($0,75^\circ \text{C m/W}$) jednožilové

kabely AXEKVCEY 0,96

 k_2 respektuje teplotu prostředí ... dle tabulky 6 a zvolené teplotě prostředí 20°C ...1

 k_3 respektuje způsob uložení dle tabulky 21 2 kabely v souběhu, osová

vzdálenost dle ČSN 33 2000-5-52 tabulka 52 HN11 je 30 cm0,91

Určení průřezu vodiče S k nejbližšímu vyššímu I_n :

Nejbližší vyšší I_n je 165 A, kterému odpovídá typ kabelu AXEKVCEY 3 x 1 x 50/16 mm², ale protože je návrh průřezu vodiče počítán v základním napájecím stavu. Navrhuji z důvodu vzdálenosti a provozu typ kabelu AXEKVCEY 3 x 1 x 70 mm².

Kontrola navrženého řešení na tepelné účinky zkratových proudů

Kontrola provedena výpočtem dle normy ČSN IEC 986.

$$(I^2 * T) = K^2 * S^2 * \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right), \text{ po dosazení z tabulky pro hliníkový vodič dostávám } \quad (5.7.)$$

$I_k'' = 11,74 \text{ kA}$ hodnota počátečního rázového zkratového proudu transformovny
RZ Křimice – daná hodnota

T doba trvání zkratu podle nastavení ochran. Daná hodnota transformovny

RZ Křimice - 0,5 s

$$(11740^2 * 0,2) = 148,11^2 * S^2 * \ln\left(\frac{250 + 228}{20 + 228}\right), \quad (5.8.)$$

výsledný minimální průřez vodiče $\rightarrow S = \sqrt{1915} = 44 \text{ mm}^2$

kde:

I_k'' zkratový proud [A]

S průřez prvku vedoucího proud [mm²]

θ_f konečná teplota [°C]

θ_i počáteční teplota [$^{\circ}\text{C}$]

β reciproční teplotní součinitel odporu prvku vedoucího proud při 0°C [$^{\circ}\text{C}$]

\ln \log_e

K konstanta závislá na materiálu prvku vedoucího proud

$$K = \sqrt{\frac{Q_c * (\beta + 20) * 10^{-12}}{\rho_{20}}} = \sqrt{\frac{2,5 * 10^6 * (228 + 20) * 10^{-12}}{2,8264 * 10^{-8}}} = 148,11 \quad (5.9.)$$

kde:

Q_c specifické teplo prvku vedoucího proud při 20°C [$\text{J}/\text{K} * \text{m}^3$]

ρ_{20} měrný odpor prvku vedoucího proud při 20°C [$\Omega * \text{m}$]

Hodnoty uvedené ve vzorci pro výpočet jsem převzal z tabulky pro hliníkové vodiče v normě ČSN IEC 986.

U navrženého kabelu vn 22 kV vyhovuje průřez jádra 70 mm^2 na tepelné účinky zkratových proudů

Ztráty -hospodárný průřez

Při průchodu proudu vodičem vzniká teplo a tím dochází ke změně teploty vodiče. Toto teplo se odvádí do okolního prostředí a vznikají ztráty. Tyto ztráty jsou závislé na průřezu a materiálu vodiče a na velikosti jeho zatížení. Se změnou teploty se mění odpor, a tím též činný odpor vodiče. Z tohoto důvodu je nutné hodnotu rezistivity přepočítat. Je zcela samozřejmé, že se požaduje dosažení co nejmenších ztrát, avšak za přiměřenou cenu vodičů. Tato problematika dále vede k pojmu hospodárný průřez.

Hospodárnost průřezu znamená, že průřezy vodičů by měly být navrženy tak, aby vodiče nebyly zatěžovány větším proudem, než odpovídá hospodárné proudové hustotě. Je to hodnota, která přímo závisí na materiálu vodiče a na jeho způsobu zatěžování, který je charakterizován velikostí doby plných ztrát. Doba plných ztrát τ_z je doba, po kterou bychom museli vyrábět maximální zkratový výkon, abychom vyrobili stejnou ztrátovou práci, jako při proměnlivém ztrátovém výkonu $P_z(t)$ v celém sledovaném období T.

Její velikost je možné určit ze vztahu:

$$\int_0^T R \cdot i^2(t) dt = RI_{\max}^2 \cdot \tau_z \quad \Rightarrow \quad \tau_z = \frac{\int_0^T i^2(t) dt}{I_{\max}^2} = T \left(\frac{\xi \cdot I_{ef}}{I_{str}} \right)^2 \quad (5.10.)$$

T sledované období [h]

$\xi = \frac{I_{str}}{I_{\max}}$ zatěžovatel [-]

$I_{str}, I_{ef}, I_{\max}$ jsou hodnoty zatěžovacích proudů [A]

Velikost hospodárného průřezu vedení pak můžeme určit ze vztahu:

$$A = k \cdot I_v \cdot \sqrt{\tau_z} \quad (5.11.)$$

A	hospodárný průřez vedení	[mm ²]
k	součinitel závislý na druhu vodiče	[mm ² ·A ⁻¹]
I _v	výpočtový proud	[A]
τ _z	doba plných ztrát	[h/rok]

Hospodárný průřez se kontroluje tehdy, je-li doba plných ztrát větší než 1000 h/rok a kde je životnost zařízení uvažována alespoň na 10 let provozu. Průřez dle tohoto kritéria, který je nutné nejprve zaokrouhlit na nejbližší normalizovaný průřez, je rozhodující, když jeho hodnota je větší než průřez dle ostatních technických kritérií.

Mechanická pevnost vodičů

Vodiče pro silnoproudý rozvod musí být navrženy tak, aby odolaly mechanickému namáhání při montáži a při všech možných provozních podmínkách. Výpočty mechanického namáhání a pevnosti vodičů jsou spojeny zejména se zařízením pro venkovní rozvod, a proto se jimi v rámci této práce nebudeme zabývat.

Pro kabely určené k podzemnímu uložení je z hlediska mechanického namáhání nejdůležitější montáž a jeho vnější prostředí. Jde zejména o mechanické deformace jako jsou tah, ohyb, namáhání tlakem, namáhání krutem. Při zvýšeném mechanickém namáhání se musí kabely chránit uložením do rour, tvárnic nebo uložit do kabelových kanálů. Je-li nebezpečí vzájemného posunu konstrukcí, na kterých je kabel uložen, nesmí dojít k poškození kabelu. Výstup z rour, tvárnic apod. musí být proveden tak, aby se kabel nepoškodil, zejména nepřeskřípl.

Úbytky napětí

Kontrola úbytků napětí na vedení je dalším významným faktorem při dimenzování vodičů v závislosti na jeho průřezu a délce. V elektrickém silnoproudém rozvodu je nutné zajistit dodávku elektrické energie spotřebiteli v potřebné kvalitě, to znamená v pásmu dovolených odchylek od jmenovitého napětí.

Obecně je možné vyjádřit velikost úbytku napětí vztahem:

$$\hat{U}_f = \hat{Z} \cdot \hat{I} = (R + jX) \cdot (I_\varepsilon \pm jI_j) = R \cdot I_\varepsilon \pm X \cdot I_j + j(X \cdot I_\varepsilon \mp R \cdot I_j) \quad (5.12.)$$

U_f	fázové napětí	[V]
Z	podélná impedance vodiče	[Ω]
I	komplexní zatěžovací proud	[A]
R	rezistence vodiče	[Ω]
X	reaktance vodiče	[Ω]

Pozn. Vrchní znaménko odpovídá induktivnímu proudu a spodní kapacitnímu.

Pro běžné zatěžování vodiče plně vystačí velikost úbytku vyjádřená pouze reálnou částí rovnice:

$$\hat{U}_f = U_f = R \cdot I_\varepsilon \pm X \cdot I_j = R \cdot I \cdot \cos \varphi \pm X \cdot I \cdot \sin \varphi \quad (5.13.)$$

Odchyly napětí jsou dány normou ČSN 33 0120. Tato norma nahradila 1.8.2001 původní normu ČSN IEC 38 - Normalizovaná napětí, která tyto odchyly řešila od dubna 1993. Kromě níže uvedených stanovených odchylek od jmenovitého napětí tato norma pro své potřeby konkrétně definuje mimo jiné pojmy předávací místo, napětí a rozsah napětí u odběratele.

Předávací místo je místo, kde je spojena distribuční síť dodavatele elektřiny s elektrickou instalací odběratele.

Rozsah napětí u odběratele je rozsah napětí na vývodech nebo na svorkách odběrného zařízení za předávacím místem.

Pokud jde o rozsah napájecího napětí za normálních provozních podmínek s vyloučením přerušení napájení, doporučuje se, aby se napětí v předávacím místě nelišilo od jmenovitého napětí sítě o více než $\pm 10\%$.

Při kontrolním měření úbytků napětí musí být během každého týdne naměřeno 95% průměrných efektivních hodnot napájecího napětí v měřících intervalech 10 minut ve výše předepsaném rozsahu odchylek.

Aby bylo možné rovnou porovnávat přímo vypočtené odchylky napětí s dovolenými odchylkami, upravíme vztah takto:

$$\Delta u = \frac{I \cdot l \cdot (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi)}{U_f} \cdot 100\% \quad (5.14.)$$

l	délka vodiče (vedení)	[km]
U_f	fázové napětí sítě	[V]
r	měrná rezistivita vodiče	[Ω/km]
x	měrná reaktance vodiče	[Ω/km]
I	zatěžovací proud	[A]

$$\Delta u = \frac{I \cdot l \cdot r \cdot \cos \varphi}{U_f} \cdot 100\% \quad (5.15.)$$

5.4 Rozpočty investiční výstavby

Na základě výpočtů provedeme technicko ekonomický návrh investiční výstavby. Dle zadávacího návrhu provedeny rozpočty pro vzdušné a kabelové vedení vn v typických případech (volný terén, okraj města). Varianta centra města není zpracována z důvodu větší hustoty odběrného zařízení a estetiky (koncepce sítí) v městském provozu – vyhláška č.501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, kde je uvedeno, že rozvodné energetické vedení se v zastavěném území obcí umísťuje pod zem. Obce mají svůj rozvojový plán, který řeší danou oblast.

Varianta č.1 – volný terén, vzdušné vedení vn

- výměna betonového sloupu v hlavní lince
- odbočení vodiči 3x AlFe 42/7
- trasa vodičů 3x AlFe 42/7 volným terénem 1km (11x nosný bod Ib10,5/3, 2x výstužný bod 10,5/10)
- úsekový odpínač bod před stanicí
- ukotvení 3x AlFe 42/7 na stanicí

REKAPITULACE NÁKLADŮ	[tis. Kč]
I. Projektové a průzkumné práce	83,10
II.+III. Provozní soubory a stavební objekty	412,10
VII. Ostatní náklady	69,80
IX. Jiné investice	352,40
Celkové náklady stavby	917,40

Tab. 5.1.1 celkové náklady – varianta č.1

Varianta č.2 – volný terén, kabelové vedení vn

- výměna betonového sloupu v hlavní lince
- svod SAX 50 na svislý UO
- svislý úsekový odpínač na vyměněném sloupu
- omezovače přepětí při přechodu vzduch kabel umístěné na opěrném bodu
- trasa zemních jednožilových kabelů 1km volným terénem
- ukončení kabelové trasy vývodem po sloupu BTS a ukončení na svorkách omezovačů přepětí

REKAPITULACE NÁKLADŮ	[tis. Kč]
I. Projektové a průzkumné práce	83,10
II.+III. Provozní soubory a stavební objekty	1298,60
VII. Ostatní náklady	119,70
IX. Jiné investice	408,10
Celkové náklady stavby	1909,40

Tab. 5.1.2 celkové náklady – varianta č.2

Varianta č.3 – okraj města v navrženém rozsahu, kabelové vedení vn

- výměna betonového sloupu v hlavní lince
- svod SAX 50 na svislý UO
- svislý úsekový odpínač na vyměněném sloupu
- omezovače přepětí při přechodu vzduch kabel umístěné na opěrném bodu
- trasa zemních jednožilových kabelů 1km (550m zeleného pásu, 250m chodník zámková dlažba, 100m chodník asphalt, 50m vozovka asphalt, 50m podvrt)
- ukončení kabelové trasy vývodem po sloupu BTS a ukončení na svorkách omezovačů přepětí

REKAPITULACE NÁKLADŮ	[tis. Kč]
I. Projektové a průzkumné práce	83,10
II.+III. Provozní soubory a stavební objekty	1748,00
VII. Ostatní náklady	291,80
IX. Jiné investice	449,00
Celkové náklady stavby	2571,80

Tab. 5.1.3 celkové náklady – varianta č.3

Podrobný rozpis nákladů jednotlivých variant včetně dodávek materiálu a práce je v přílohách č. 2.1, 3.1, 4.1

6 Ekonomické vyhodnocení nákladovou metodou

Problematiku posuzování ekonomické efektivity jednotlivých druhů vedení jsem stanovil pro základní typy zvolených variant 1, 2, 3 investiční výstavby v programu používaným společností ČEZ Distribuce, a.s. – SAP, MODUL PS EKONOMIE. Pro výpočet ekonomického hodnocení projektu je použito kritérium aktualizovaného zisku počítané jako čistá současná hodnota (NPV) za dobu hodnocení projektu. Ekonomické výpočty jsou prováděny zásadně na hodnotové bázi výpočtem diskontovaného toku hotovosti (discounted cash flow), t.j. diskontovaný součet rozdílů příjmů a výdajů posuzované investice. Diskontovaný cash flow představuje současnou hodnotu ročních hodnot CF. Výhodou veličiny cash flow je možnost posoudit kumulovaně bilanci finančních prostředků v libovolném roce od začátku realizace. Rozhodující je tedy to, zda budoucí peněžní toky generované investicí (v současné hodnotě) jsou vyšší než v současnosti investovaná částka do zařízení 6.1 Cash flow (CF)

Cash flow (CF – „tok hotovostí“) počítaný jako rozdíl mezi příjmy a výdaji v daném roce hodnocení projektu lze popsat vzorcem:

$$CF_t = V_t - N_{pt} - N_{it} - D_t + P_t \quad [\text{Kč}] \quad (6.1.)$$

kde: V_t	výnosy v roce t
N_{pt}	provozní náklady v roce t
N_{it}	investiční náklady v roce t
D_t	daň z příjmu v roce t
P_t	podíl zákazníka v roce t

Diskontovaný cash flow (DCF) představuje současnou hodnotu ročních hodnot CF. Diskontovaný CF lze určit podle vztahu:

$$DCF_t = CF_t * (1 + d)^{-t} \quad [\text{Kč}] \quad (6.2.)$$

kde: CF_t cash flow (tok hotovostí) v roce t
 d nominální diskontní sazba
 t počet let mezi daným rokem a počátkem hodnoceného období

Čistá současná hodnota projektu NPV (net present value) je součet čistých diskontovaných cash flow za dobu ekonomického hodnocení.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_p} CF_t * (1 + d)^{-t} \quad [\text{Kč}] \quad (6.3.)$$

kde: CF_t cash flow (tok hotovostí) v roce t
 d nominální diskontní sazba
 t počet let mezi daným rokem a počátkem hodnoceného období
 T_p doba porovnání

Rentabilita vloženého kapitálu (REN)

Tento ukazatel je modifikací klasické účetní rentability vlastního kapitálu do diskontované formy, respektující dobu hodnocení projektu a časovou hodnotu peněz. Využití tohoto ukazatele je vhodné při omezených finančních prostředcích pro investování. Rentabilita vyjadřuje v procentech míru zhodnocení vloženého kapitálu. Rentabilitu lze vyjádřit vztahem:

$$REN = \frac{NPV}{N_d * 100} \quad [\%] \quad (6.4.)$$

kde: NPV čistá současná hodnota projektu

N_d diskontovaný vložený kapitál

Vnitřní výnosové procento (IRR)

Číselně je vnitřní výnosové procento IRR (internal rate of return) rovno takové diskontní sazbě, při které je NPV projektu rovno nule. Toto kritérium udává měrnou výnosnost projektu při respektování časové hodnoty peněz a umožňuje porovnání s mírou zhodnocení jiných investičních možností.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_p} CF_t * (1 + IRR)^{-t} = 0 \quad [Kč] \quad (6.5.)$$

kde: CF_t cash flow (tok hotovostí) v roce t

IRR vnitřní výnosové procento (vnitřní úroková míra)

T_p doba porovnání

Doba návratnosti T_s (playback period) vyjadřuje dobu potřebnou pro úhradu vloženého kapitálu do projektu jeho čistými výnosy. Udává tedy rok, kdy převáží tvorba finančních zdrojů nad jejich čerpáním. Jedná se pouze o doplňující (pomocný) ukazatel ekonomické efektivity.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_s} CF_t * (1 + d)^{-t} = 0 \quad [\text{Kč}] \quad (6.6.)$$

kde: CF_t cash flow (tok hotovostí) v roce t

T_s doba návratnosti

d nominální diskontní sazba

6.1 Struktura modelu

Model pro výpočet ekonomické efektivity investice je vytvořen v SAPu. Slouží jako podpůrný nástroj pro vyhodnocování ekonomické efektivity energetických projektů. Je založen na principu porovnání kumulovaných diskontovaných cash flow posuzované varianty (tj. předpokládaný vývoj nákladů a výnosů po realizaci navrženého projektu) a nulové varianty (tj. předpokládaný vývoj nákladů a výnosů v případě, že navrhovaný projekt nebude realizován nebo že bude odsunut po dobu hodnocení 25 let.

6.2 Výsledky ekonomického hodnocení

Ekonomické hodnocení v modulu PS Ekonomie jsem provedl pro vzdušné a kabelové vedení vn v typických případech, variantách č.1, č.2 a č.3 (volný terén, okraj města).

Varianta č.1 – volný terén, vzdušné vedení vn

Výsledky ekonomického vyhodnocení:

Cena stavby v ek.hodnocení		
	1.223.926,10	Kč
Hodnocení skupiny ČEZ		
NPV1	1.017.541,94	Kč
REN1	83,14	‰
IRR1	16,13	‰
Doba návratnosti	9	v letech

Varianta č.2 – volný terén, kabelové vedení vn

Výsledky ekonomického vyhodnocení:

Cena stavby v ek.hodnocení		
	3.352.002,50	Kč
Hodnocení skupiny ČEZ		
NPV1	198.953,50	Kč
REN1	5,94	‰
IRR1	8,13	‰
Doba návratnosti	19	v letech

Varianta č.3 – okraj města v navrženém rozsahu, kabelové vedení vn

Výsledky ekonomického vyhodnocení:

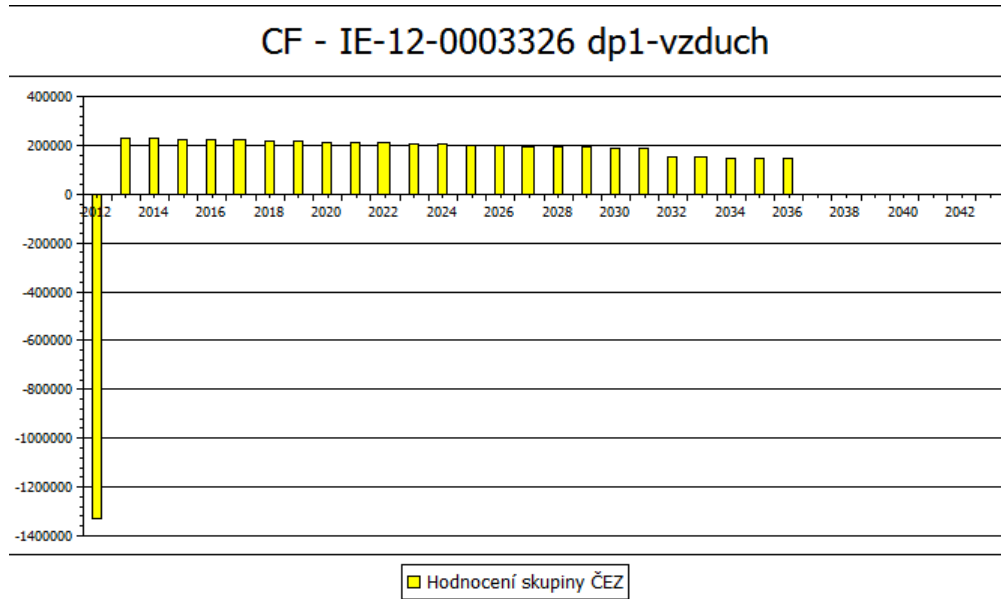
Cena stavby v ek.hodnocení		3.973.304,50	Kč
Hodnocení skupiny ČEZ			
NPV1	421.350,97		Kč
REN1	10,60		%
IRR1	9,13		%
Doba návratnosti	17		v letech

V Tab. 6.2.1 uvádím přehledné zobrazení vypočtených výsledků ekonomického hodnocení.

Varianta	Popis	Autor	Zahájení [rok]	Krátký popis	NPV-Hodnocení [Kč]	REN-Hodnocení [%]	IRR-Hodnocení [%]	Doba návratnosti [rok]	Invest.náklady [Kč]	Provozní náklady [Kč]	Výnosy z odběrů [Kč]
1	dp1-vzduch	KOTRC	2012	Připojení OM_volný terén	1017541,94	83,14	16,13	9	1223926,10	20542,81	145075,50
2	dp2-kabel	KOTRC	2012	Připojení OM_volný terén	198953,50	5,94	8,13	19	3352002,50	73116,86	145075,50
3	dp3-kabel-město	KOTRC	2012	Připojení OM_město	421350,97	10,60	9,13	17	3973304,50	38749,02	145075,50

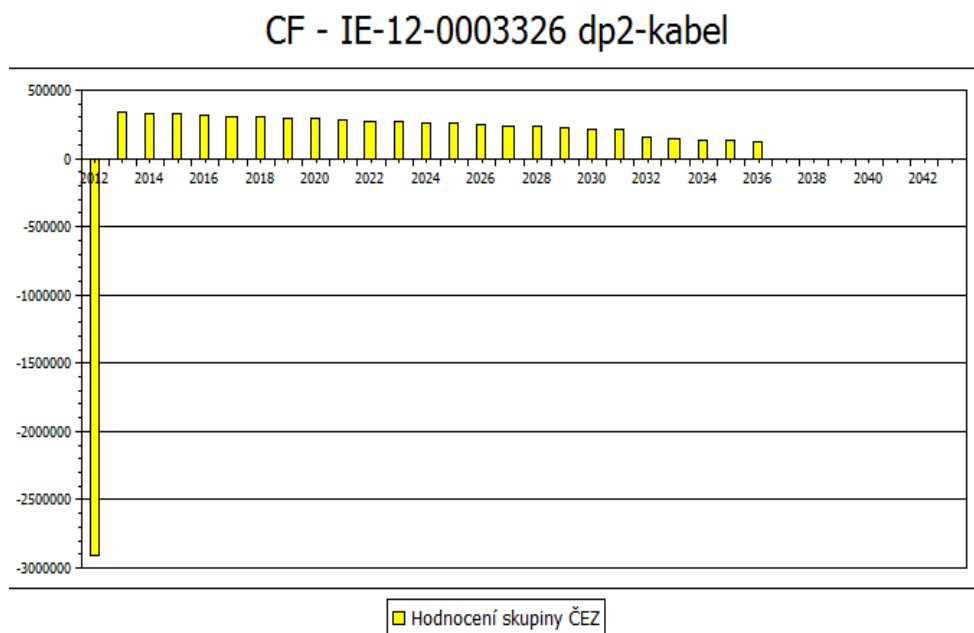
Tab. 6.2.1 Ekonomického vyhodnocení zvolených variant

Varianta č.1 – volný terén, vzdušné vedení vn



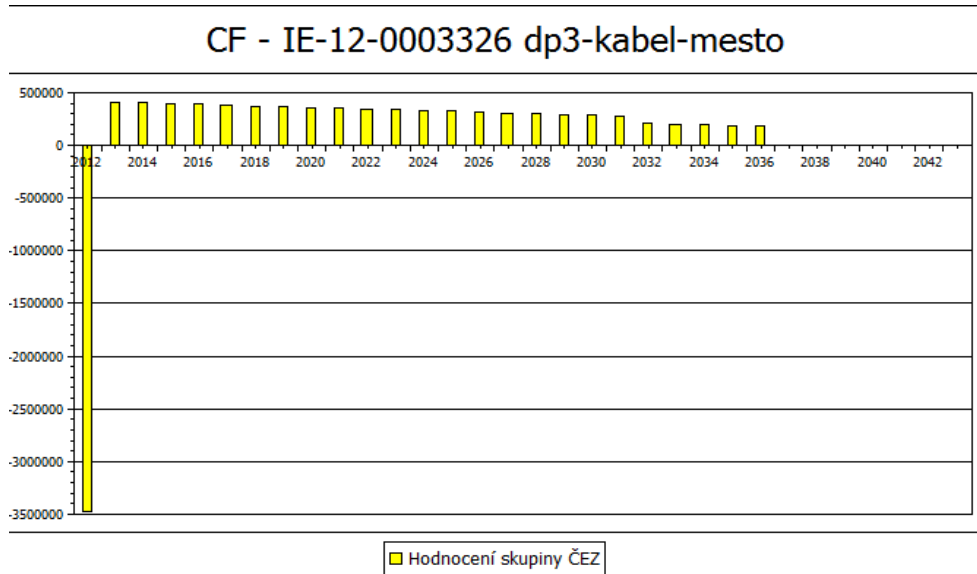
6.2.2. graf CASH FLOW projektu_varianta č.1

Varianta č.2 – volný terén, kabelové vedení vn



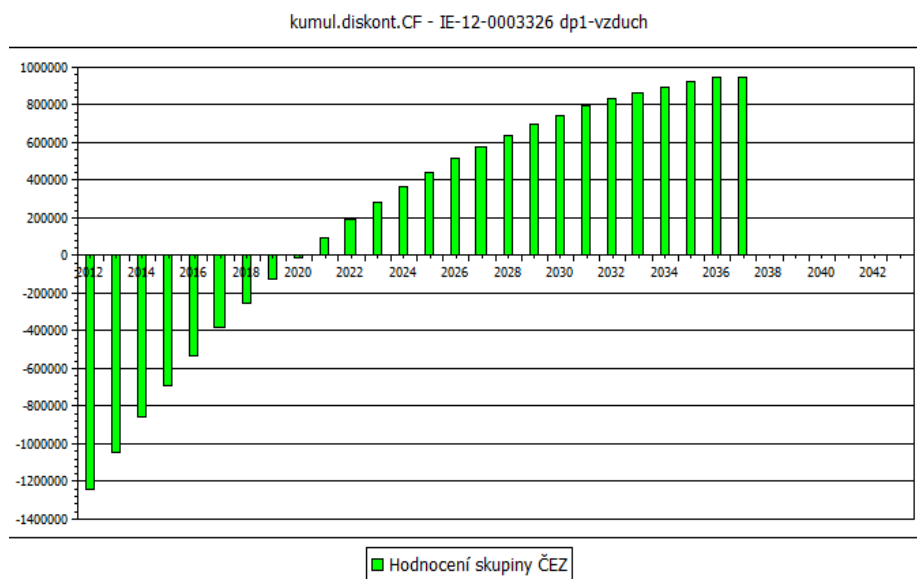
6.2.3. graf CASH FLOW projektu_varianta č.2

Varianta č.3 – okraj města v navrženém rozsahu, kabelové vedení vn



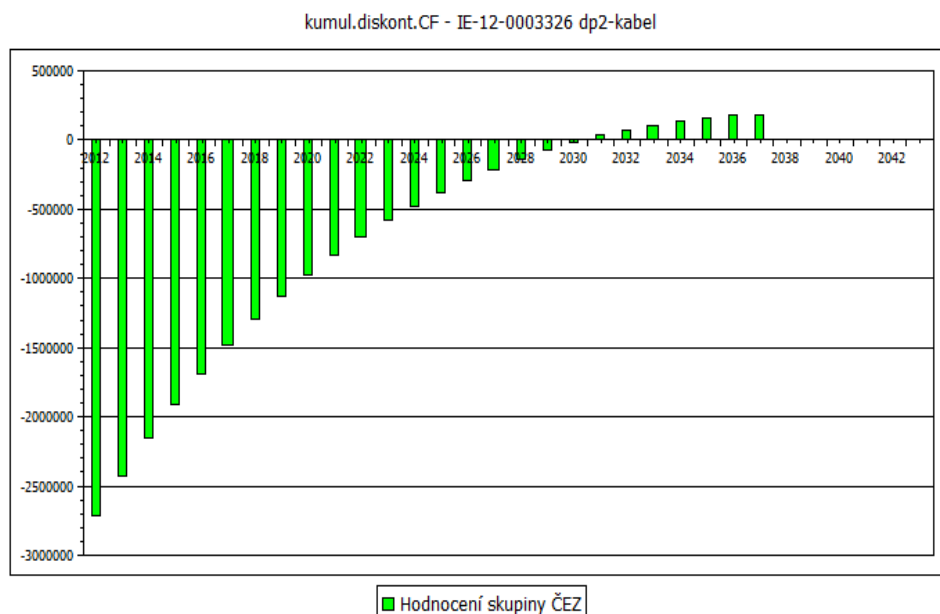
6.2.4. graf CASH FLOW projektu_varianta č.3

Varianta č.1 – volný terén, vzdušné vedení vn



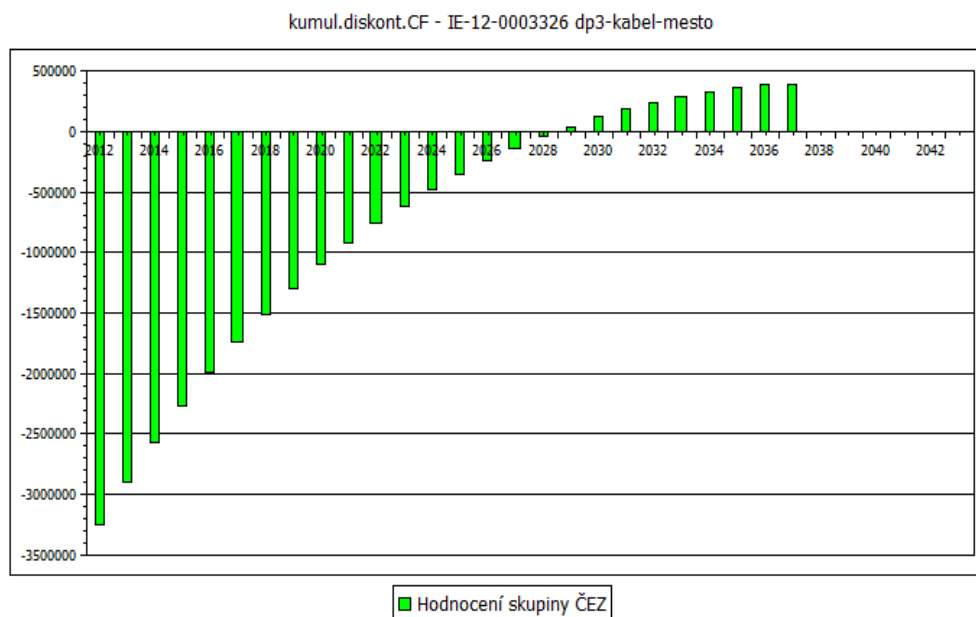
6.2.5. graf diskontního CASH FLOW_varianta č.1

Varianta č.2 – volný terén, kabelové vedení vn



6.2.6. graf diskontního CASH FLOW_varianta č.2

Varianta č.3 – okraj města v navrženém rozsahu, kabelové vedení vn



6.2.7. graf diskontního CASH FLOW_varianta č.3

7 Závěr

V práci jsem shrnul investiční a provozní náklady provozu kabelových a venkovních sítí vn. Zvolil jsem požadavek na připojení o rezervovaném příkonu 250 kW v délce 1km vzdáleném od stávající venkovní distribuční sítě 22kV. Provedl jsem návrh připojení odběrného místa ve třech variantách a všechny varianty vyhodnotil z hlediska ekonomické náročnosti.

Vyhodnocením jednotlivých variant jsem zjistil, že z hlediska ekonomického je varianta připojení odběrného místa nejvýhodnější v provedení venkovní vedení vn, ale z hlediska spolehlivosti dodávky nejméně bezpečná. Proto navrhuji na základě zjištěných výsledků v případě požadavku o připojení jednotlivého zákazníka (neregulovaný subjekt) zvolit variantu připojení venkovním provedením, protože cena za spolehlivost a bezpečnost dodávky elektrické energie v této variantě nesnižuje ekonomickou výhodnost způsobu připojení. Naopak v případě volby úpravy, rekonstrukce nebo nového investičního záměru distribuční sítě doporučuji koncepci kabelového vedení, přestože výsledky ekonomického vyhodnocení jsou výhodnější u volby vzdušného vedení, ale požadavky na spolehlivost a bezpečnost u distribuční sítě jsou tak vysoké, že převyšují ekonomickou výhodnost. Na méně spolehlivé distribuční sítě vznikají vysoké provozní náklady jak je patrné z provozu kabelového vedení formou časového rozlišení v *grafu č.4.2.5*, kde můžeme vidět, že zhoršující se stabilitou sítě vznikají vysoké ekonomické náklady na provoz tohoto vedení.

Dalším a to v mnoha případech hlavním kritériem pro rozhodnutí druhu vedení je nefinanční hledisko. Rozhodnutí o nejvýhodnější variantě vedení nemusí být pouze ekonomická efektivnost, ale může rozhodnutí ovlivnit nefinanční hledisko. Pro názornost uvádím možné důvody.

- Intravilán obce – požadavek obce, investora. Obce mají svůj rozvojový plán, který řeší danou oblast
- Požadavky vlastníků dotčených nemovitostí
- Estetický náhled – chráněná krajinná oblast, narušení ráz obce a krajiny
- Jednoduchost zařízení z titulu bezpečnosti obsluhy a provozu el.zařízení
- Topologie, typ a zapojení stávající distribuční sítě
- Námrazová oblast

Na základě všech těchto objektivních důvodů nelze tuto práci použít jako metodiku výběru nejvhodnějšího způsobu připojení nebo obnovy zařízení. Je nutné při návrhu a výstavbě jakéhokoliv elektrického zařízení z důvodu bezpečnosti vždy vycházet z konkrétního daného prostředí, jak uvádím v již zmíněných nefinačních hlediskách a následně poté zvolit nejvýhodnější způsob dle technicko – ekonomického vyhodnocení.

Dalším důležitým bodem je na zvoleném typu vedení zvolení vhodného průřezu vedení dle požadovaného výkonu. V *grafech č.3.2.1 a č.3.2.2* jsem znázornil vhodné zvolení hospodárného průřezu na vliv elektrických ztrát. Používání menších průřezů se nejen příznivě odrazí v investičních nákladech, ale také se zlepší, díky menší hmotnosti a větší podajnosti vedení, montážní činnost. Naopak proti snižování průřezu vedení bude vypovídat hledisko ztrát ve vedení a v případě vynesení výkonu do větší vzdálenosti od zdroje i úbytky napětí. Jestliže budeme uvažovat s vynesením výkonu do větší vzdálenosti od zdroje, rozhodně se zde nebude projevovat omezující hledisko účinků zkratových proudů. V kabelových rozvodech je nutné podotknout, že úbytky napětí ani elektrické ztráty nebývají limitujícím faktorem.

Na základě zjištěných skutečností lze závěrem říci, že stanovit koncepci sítě s konkrétním typem vedení, aby platila obecně, je zcela nemožné. Vždy totiž bude záležet na konkrétních případech a požadavcích na síť. Z tohoto důvodu se omezím na následující doporučení.

Bude-li se jednat o distribuční síť, která bude zajišťovat dodávku do míst s velkým odběrem či důležitostí nebo s velkou koncentrací odběrných míst, doporučuji použít z výše uvedených důvodů koncepci kabelového vedení vn.

Naopak při zasíťování lokality s menšími odběry, které jsou prostorově rozptýlené, dále přípojek podobné v mnou navržených variantách a na venkovských oblastech doporučuji zvolit koncepci venkovního vedení.

Seznam literatury a informačních zdrojů

- [1]. Uživatelská příručka verze 5/2007 “Modul PS – Ekonomie”, “Příručka Ekonomie”:
Ing. Pavel Derner, Skupina ČEZ
- [2]. MERTLOVÁ, J., KOČMICH, M. *Elektrické stanice a vedení*. 2. Vyd. Plzeň:
Vydavatelství Západočeské univerzity. 1997. 161 s. ISBN 80-7082-356-9
- [3]. MERTLOVÁ, J., HEJTMÁNKOVÁ, P., TAJTL, T., *Teorie přenosu a rozvodu
elektrické energie*. 1. Vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. 2004. 1666
- [4]. ČSN 33 3301 Stavba elektrických venkovních vedení s jmenovitým napětím do 52
kV
- [5]. PNE 34 7626 Provozní zkoušky kabelového vedení v distribuční síti do 35kV
- [6]. PNE 34 7625 VN kabely se zesítěnou PE izolací pro distribuční síť do 35kV
- [7]. ČDS_ME_0029r00 Diagnostika elektrických zařízení nn a vn – kabelová vedení
- [8]. DSO_ME_0148r01 KONCEPCE KABELOVÝCH ZEMNÍCH SÍTÍ VN
- [9]. DSO_ME_0152r01 KONCEPCE VENKOVNÍCH SÍTÍ VN
- [10]. DSO_ME_0057r06 Řád preventivní údržby ČEZ Distribuce, a.s.
- [11]. ČDS_ME_0011r02 Plánování, výkon činnosti, vyhodnocení plnění a kontrola
provádění ŘPÚ zajišťovaných ČDS
- [12]. Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon v platném znění
- [13]. Vyhláška č. 540/2005 Sb., o kvalitě a dodávky služeb souvisejících v
elektroenergetice
- [14]. Asociace Energetických manažerů (AEM), 2011 *TRH S ELEKTRINOU*
- [15]. Ing. Václav Žid, Diplomová práce, 2011: Metody a pracovní postupy práce pod
napětím
- [16]. Společnost TRIFID, *fotografie pracovních postupů ŘPÚ*
- [17]. <http://www.cezdistribuce.cz>
- [18]. <http://www.cezlogistika.cz>

Přílohy

č.1 Schéma smíšené distribuční sítě na území města Plzně

č.2.1 Rekapitulace nákladů_varinta č.1

č.2.2 Varianta č.1_oceněné práce

č.2.3 Varianta č.1_dodávky materiálu

č.2.4 Varianta č.1_dodávky zhotovitele

č.3.1 Rekapitulace nákladů_varinta č.2

č.3.2 Varianta č.2_oceněné práce

č.3.3 Varianta č.2_dodávky materiálu

č.3.4 Varianta č.2_dodávky zhotovitele

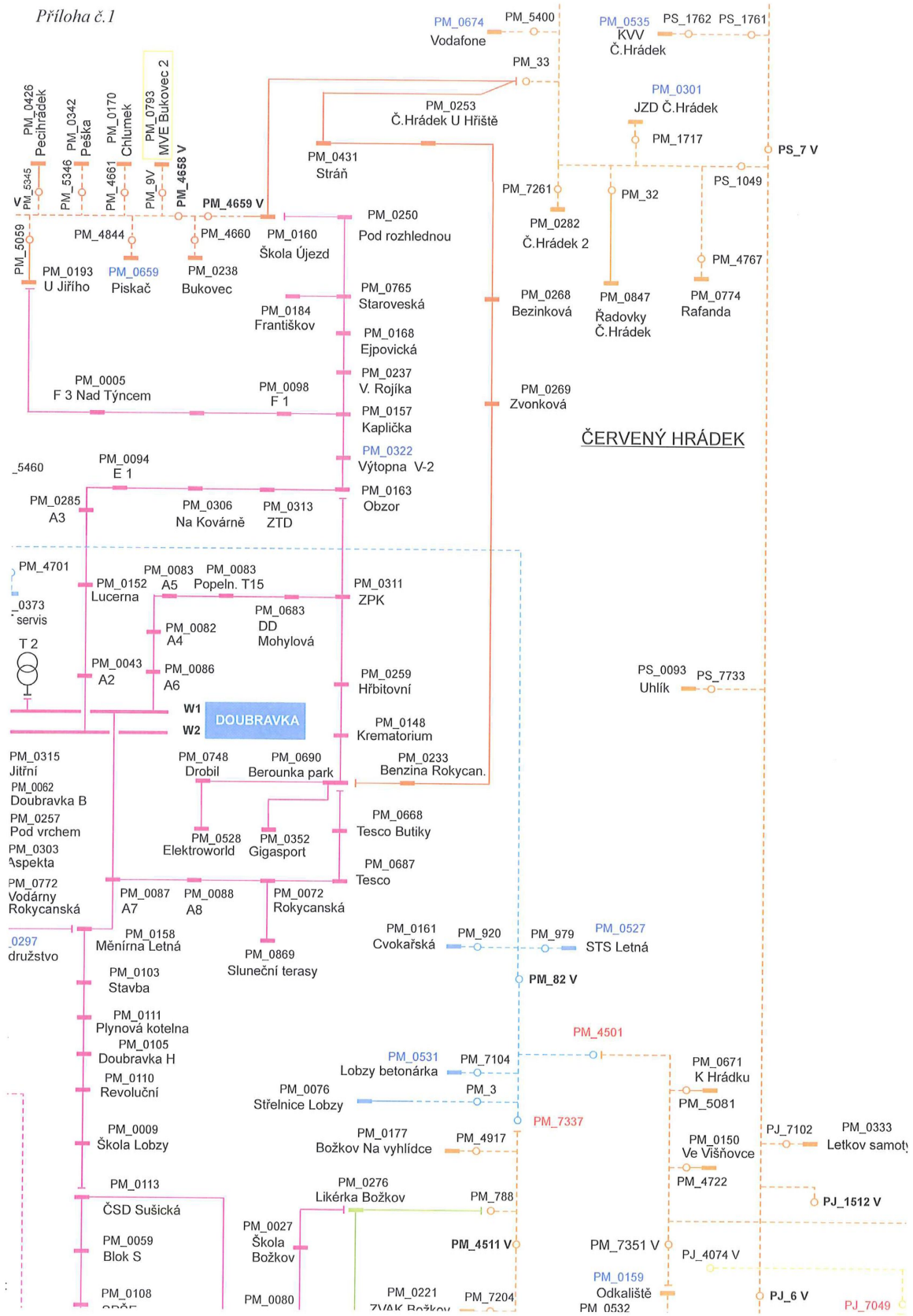
č.4.1 Rekapitulace nákladů_varinta č.3

č.4.2 Varianta č.3_oceněné práce

č.4.3 Varianta č.3_dodávky materiálu

č.4.4 Varianta č.3_dodávky zhotovitele

Příloha č.1



Příloha č.2.1

REKAPITULACE NÁKLADŮ v tisících Kč	VARIANTA č.1	
Označení (název) stavby dle zadávacího návrhu	Přípojka vzduch vn, volný terén - pole	
Číslo definice projektu dle zadávacího návrhu	00-00-0000001	
Délka trasy vedení dle PD v "km" kabel / venkovní	1,000	
Počet SOBS VB majitelé / spolumajitelé	15	
Počet dohod o omezení v užívání		
Počet LV v ks	15	
I. Projektové a průzkumné práce	83,1	
Cena PD	60,0	
Administrace SOBS VB a dohod o omezení	19,5	
Zajištění BOZP v rámci PD	3,6	
II.+III. Provozní soubory a stavební objekty	412,1	
Materiály dodávané ČLG (mimo SaZ a traf)	331,0	
Materiály dodávané zhotovitelem	18,2	
Práce	62,9	
	Aut.výpočet	Upřesnění
VII. Ostatní náklady	69,8	
Vytýčení podzemních zařízení	15,0	15,0
Doprava výkonového materiálu, odvoz zeminy	14,4	
Revize	6,2	6,2
Skládkovné	8,2	
Ekonomické újmy na plodinách	10,0	10,0
Koordinační činnost zhotovitele	8,2	
Hutní zkoušky		
Archeolog. průzk. (dohled)	7,7	
IX. Jiné investice	352,4	
Inženýring DSO	20,6	
Manipulace, vypínání, diagnostika a činnost ČDS	40,5	
Věcná břemena celkem	224,8	
Věcná břemena vklady	53,3	
Věcná břemena náhrady	150,0	
Geometrické plány pro VB	21,5	
Geodetické vytýčení před. zaháj. stavby	34,0	
Geodetické zaměření skutečného stavu	31,5	
Koordinátor BOZP	1,0	
Stavebně montážní činnost	258,0	
Celkové náklady stavby	917,4	

Příloha č.2.2

Oceněné práce - VARIANTA č.1

Přípojka vn - volný terén (pole)

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Elmont.a zemní práce	
			NH	Celkem
montáž venkovní VN				
210-Venkovní vn				
DATA ZAPAD	1,000	KUS		
Výměna sloupu	1,000	BOD		
HLOUBENI JAMY STROJNE,ZEMINA TRIDY 3-4	3,648	M3	3,101	682,18
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	0,768	M3	0,480	105,60
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	0,768	M3	0,227	50,01
SLOUP BETON. J 12/15/220-NN BEZ VYSTROJE	1,000	KUS	1,561	515,13
ZAKL.BETON C12/15 DO5M3 DO BEDN.BEZ DOPR	2,653	M3	5,290	1 163,82
NAKLADANI VYKOPKU DO 100M3,ZEM.1-4	2,653	M3	0,531	116,73
KONZ.DELTA V DV14 JB220 2XZ NA ZEMI	1,000	KUS	1,090	359,70
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	6,000	KUS	0,438	144,54
ZAVES BEZPECNOSTNI PRO VOD.ALFE 42/7	3,000	KUS	1,506	496,98
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	6,000	KUS	0,648	213,84
Odbočení na vyměněném sloupu	1,000	BOD		
SPOJ PROUDOVY ALFE 25-50 SROUB.SVORKOU	3,000	KUS	0,873	288,09
ZAPOJ.ALFE 95-120 NA ODB.SL.SR.SVORKOU	3,000	KUS	1,524	502,92
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	1,000	KUS	0,073	24,09
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	1,000	KUS	0,108	35,64
PRILOZKA KOTEVNI DELTA V DV71 (2KS)	1,000	PAR	0,108	35,64
KONZ.ODBOCNA 855 JB220-250 NA ZEMI	1,000	KUS	0,520	171,60
KOT.RETEZEC 22KV JK-PLAST,ALFE 42-70,U80	2,000	KUS	2,416	797,28
KOT.RETEZEC 22KV JK-PLAST,ALFE42-70,U100	1,000	KUS	1,208	398,64
Trasa odbočky	1,000	BOD		
LANO ALFE NN 42-AL1/7ST1A (42/7)NEMAZ	3030,000	M	48,480	15 998,40
Nosný opěrný bod - Ib10,5/3, konz.delta,	11,000	BOD		
HLOUBENI JAMY STROJNE,ZEMINA TRIDY 3-4	14,300	M3	12,155	2 674,10
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	5,280	M3	3,300	726,00
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	5,280	M3	1,563	343,83
SLOUP BETON. J 10,5/3/180-NN BEZ VYSTR.	11,000	KUS	17,171	5 666,43
ZAKL.BETON C12/15 DO5M3 DO BEDN.BEZ DOPR	5,533	M3	11,033	2 427,22
NAKLADANI VYKOPKU DO 100M3,ZEM.1-4	5,533	M3	1,107	243,45
KONZ.DELTA V DV11 JB180 1XZ NA ZEMI	11,000	KUS	11,176	3 688,08
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	33,000	KUS	2,409	794,97
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	33,000	KUS	3,564	1 176,12
HLOUBENI JAMY STROJNE,ZEMINA TRIDY 3-4	4,096	M3	3,482	765,95
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	1,536	M3	0,960	211,20
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	1,536	M3	0,455	100,02
SLOUP BETON. J 10,5/10/220-NN BEZ VYSTR.	2,000	KUS	3,122	1 030,26
ZAKL.BETON C12/15 DO5M3 DO BEDN.BEZ DOPR	2,176	M3	4,339	954,57
NAKLADANI VYKOPKU DO 100M3,ZEM.1-4	2,176	M3	0,435	95,74
KONZ.DELTA V DV13 JB220 1XZ NA ZEMI	2,000	KUS	2,032	670,56
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	6,000	KUS	0,438	144,54

Příloha č.2.2.1

SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X130 S PODL.	6,000	KUS		
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X110 S PODL.	6,000	KUS		
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	6,000	KUS	0,648	213,84
Úsekový ospínač před stanicí	1,000	BOD		
HLOUBENI JAMY STROJNE,ZEMINA TRIDY 3-4	1,442	M3	1,226	269,65
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	0,560	M3	0,350	77,00
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	0,560	M3	0,166	36,47
SLOUP BET.J10,5/6/220 NA UO VC.SVODU UZ.	1,000	KUS	11,834	3 905,22
ODPINAC BEZKOM SEZ UE6I 25/400 22KV JB10	1,000	KUS		
ZAMEK VISACI PL330N POZ. B	1,000	KUS		
VLOZKA ABLOY CY307N 30MM 90ST POZ.B	1,000	KUS		
MONTAZ POHONU (EL,RUC) 1TAHLO ODPOJOVACE	1,000	KUS	1,437	474,21
MONTAZ ODPINACE 22KV BEZ POJISTEK,POHONU	1,000	KUS	0,682	225,06
KOT.RETEZEC 22KV JK-PLAST,ALFE42-70NA UE	6,000	KUS	7,248	2 391,84
UKONCENI VODICE V KOTEVNI SVORCE NA UO	6,000	KUS	2,154	710,82
TABULKA SJZ UO SLOUP300 140X210 SMALT	1,000	KUS	0,055	18,15
TABULKA VN BEZPEC.VYSTR. SLOUP 240 SMALT	1,000	KUS	0,055	18,15
SVORKA SROUB. PRIPOJOVACI SP1 NA KONSTR	1,000	KUS		
PRIPOJ.SVODU UZEMNENI-BET.A DREV.SL.VN	1,000	KUS		
OCHR. LISTA DREVENA NA SLOUP PRO UO 1,5M	1,000	KUS		
UZEMNENI V ZEMI-PASKA FEZN 30X4MM	55,000	M	2,970	980,10
GUMOASFALT SA K IZOL.NATER.UZEM.A SPOJU	1,000	KG		
VYKOP RYHY 35X50 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	12,000	M	3,024	665,28
VYKOP RYHY 35X70 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	38,000	M	13,528	2 976,16
ZAHOZ RYHY 35X50 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	12,000	M	1,152	253,44
ZAHOZ RYHY 35X70 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	38,000	M	5,206	1 145,32
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	11,410	M3	3,377	743,02
Trafostanice - ukotvení, ukončení na poj. odp.	1,000	BOD		
BTS400-KONZOLA ROVINNA VN	1,000	KUS	0,361	119,13
KOT.RETEZEC 22KV JK-PLAST,ALFE42-70,U100	3,000	KUS	3,624	1 195,92
BTS400-KONZOLA PRO IZOLATORY VPA	1,000	KUS	0,297	98,01
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	3,000	KUS	0,219	72,27
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	3,000	KUS	0,324	106,92
UKONC.ALFE 35MM2, 42/7, PAS50 KABEL.OKEM	3,000	KUS	0,603	198,99
Celkem:			209,461	60 708,85
demontáž venkovní VN				
DATA ZAPAD	1,000	KUS		
ODKOP ZEMIN STROJNE, TR.3-4	1,000	M3	0,850	187,00
ROZBOURANI BETONOVEHO ZAKLADU	0,500	M3	5,803	1 276,66
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	1,000	M3	0,625	137,50
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	1,500	M3	0,444	97,68
SLOUP BETON. J 10,5/6/220-NN BEZ VYSTR.	1,000	KUS	0,781	257,73
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	3,000	KUS	0,111	36,63
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X110 S PODL.	3,000	KUS		
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	3,000	KUS	0,162	53,46
KONZ.DELTA V DV11 JB180 1XZ NA ZEMI	1,000	KUS	0,508	167,64
Celkem:			9,284	2 214,30
Celkem za všechny objekty:			218,745	62 923,15
Práce celkem za všechny objekty:				62 923,15

Příloha č.2.3

Dodávky materiálu - VARIANTA č.1

Přípojka vzduch vn - volný terén (pole)

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Cena	Celkem
montáž venkovní VN				
DRZAK PLAST.CEPICKY BET.SLOUPU MAJDALENA	1,00	KS	95,76	95,76
CEPICKA PVC PR. 220MM NA SLOUP MAJDALENA	1,00	KS	31,50	31,50
SLOUP BETONOVY 12/15 CEP 220 MM	1,00	KS	20 349,00	20 349,00
SESTAVA DV 14 2XZ PRO JB 6-20 KN KOMPLET	1,00	SAD	7 664,76	7 664,76
IZOLATOR PODPERNY VPA135/1,2A	6,00	KS	480,53	2 883,18
SROUB M20X130, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	2,00	KS	17,44	34,88
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	2,00	KS	0,75	1,50
SROUB M20X110, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	4,00	KS	15,25	61,00
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	4,00	KS	0,75	3,00
DRAT AL PR.3.55 MEKKY	0,29	KG	129,83	37,00
PASEK OVINOVACI AL10X1 DELKA 15M 237679	0,15	KS	168,91	25,34
TRMEN VAZACI-FE 35 PRO IZ.VPA	3,00	KS	23,30	69,90
SVORKA UNIVERZAL.ALFE 35-50/6-50 669105	12,00	KS	34,51	414,12
LANO ALFE 42-AL1/7ST1A - NEMAZANA DUSE	6,30	M	13,74	86,56
VAZ VN BOCNI ALFE 42/7, JW090044H	6,00	KS	99,07	594,42
SVORKA PROUD SROUB. ALFE 16-70 HEL 3590	6,00	KS	40,51	243,06
SVORKA PR.SR.ALFE 42/7-185/31 HEL-3594	6,00	KS	100,07	600,42
IZOLATOR PODPERNY VPA135/1,2A	1,00	KS	480,53	480,53
VAZ VN BOCNI ALFE 42/7, JW090044H	1,00	KS	99,07	99,07
PRILOZKA KOTEVNI DELTA V	2,00	KS	271,57	543,14
SROUB M20X130, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	1,00	KS	17,44	17,44
KONZOLA ODBOCNA 855, JB 6÷20 KN	1,00	SAD	1 535,49	1 535,49
IZOLATOR KOMPOZITNI FIBERLINK DS-28G	2,00	KS	708,01	1 416,02
KLOUB ZAVES.PLAST.IZOLATOR U80-235191.1	2,00	KS	425,57	851,14
SVORKA KOTEV.TRMEN.ALFE 16-70 144107.1	2,00	KS	283,72	567,44
IZOLATOR KOMPOZITNI FIBERLINK DS-28G	1,00	KS	708,01	708,01
KLOUB ZAVES.PLAST.IZOL. U100-235 191.2	1,00	KS	439,63	439,63
SVORKA KOTEV.TRMEN.ALFE 16-70 144107.1	1,00	KS	283,72	283,72
LANO ALFE 42-AL1/7ST1A - NEMAZANA DUSE	3 181,50	M	13,74	43 713,81
DRZAK PLAST.CEPICKY BET.SLOUPU MAJDALENA	11,00	KS	95,76	1 053,36
CEPICKA PVC PR. 180MM NA SLOUP MAJDALENA	11,00	KS	23,94	263,34
SLOUP BETONOVY 10,5/3 CEP 180 MM	11,00	KS	7 191,93	79 111,23
SESTAVA DV 11 1XZ PRO JB 3 KN KOMPLET	11,00	SAD	5 494,77	60 442,47
IZOLATOR PODPERNY VPA135/1,2A	33,00	KS	480,53	15 857,49
SROUB M20X130, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	11,00	KS	17,44	191,84
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	11,00	KS	0,75	8,25
SROUB M20X110, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	22,00	KS	15,25	335,50
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	22,00	KS	0,75	16,50
VAZ VN BOCNI ALFE 42/7, JW090044H	33,00	KS	99,07	3 269,31
DRZAK PLAST.CEPICKY BET.SLOUPU MAJDALENA	2,00	KS	95,76	191,52
CEPICKA PVC PR. 220MM NA SLOUP MAJDALENA	2,00	KS	31,50	63,00
SLOUP BETONOVY 10,5/10 CEP 220 MM	2,00	KS	10 805,17	21 610,34
SESTAVA DV 13 1XZ PRO JB 6-20 KN KOMPLET	2,00	SAD	6 294,24	12 588,48
IZOLATOR PODPERNY VPA135/1,2A	6,00	KS	480,53	2 883,18
SROUB M20X130, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	6,00	KS	17,44	104,64

Příloha č.2.3.1

PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	6,00	KS	0,75	4,50
SROUB M20X110, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	6,00	KS	15,25	91,50
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	6,00	KS	0,75	4,50
VAZ VN BOCNI ALFE 42/7, JW090044H	6,00	KS	99,07	594,42
PRAMENCE OCEL. 50MM2 540 MPA	3,10	KG	56,93	176,48
DRZAK PLAST.CEPICKY BET.SLOUPU MAJDALENA	1,00	KS	95,76	95,76
CEPICKA PVC PR. 220MM NA SLOUP MAJDALENA	1,00	KS	31,50	31,50
PASKA UP. LEHKA 9,53/0,39MM, 50M,C133-50	0,07	KS	332,69	23,95
SPONA UP. LEHKA 9,53MM, 100KS, C153	0,03	BAL	118,22	3,55
SVORKA SP1 - PRIPOJ. NA KONSTR.	3,00	KS	10,74	32,22
TABULKA BEZP.SMALT.0116 OBLA 300 NA BETO	1,00	KS	156,46	156,46
SLOUP BETONOVY 10,5/6 CEP 220 MM	1,00	KS	8 019,68	8 019,68
SROUB M12X 30, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021303	1,00	KS	1,77	1,77
MATICE M12, 6HR.PRESNA, POZ.	1,00	KS	0,59	0,59
PODLOZKA PLOCHA 13 DIN 125, POZ.	1,00	KS	0,30	0,30
ODPINAC BEZKOM. UE6 25/400 JB10	1,00	KS	19 626,47	19 626,47
ZAMEK VISACI PL330N POZ. B	1,00	KS	969,53	969,53
VLOZKA JED ABLOY CY307N 30MM 90° POZ.B	1,00	KS	1 432,40	1 432,40
IZOLATOR KOMPOZITNI FIBERLINK DS-28G	6,00	KS	708,01	4 248,06
SVORNIK 16X48 SE ZAVLACKOU 217560	6,00	KS	30,04	180,24
OKO DVOJITE PRIME20/17,5 120KN 231604	6,00	KS	121,41	728,46
SVORKA KOTEV.TRMEN.ALFE 16-70 144107.1	6,00	KS	283,72	1 702,32
PASKA UP. LEHKA 9,53/0,39MM, 50M,C133-50	0,05	KS	332,69	15,97
SPONA UP. LEHKA 9,53MM, 100KS, C153	0,02	BAL	118,22	2,36
TAB. SJZ UO SMALT.SLOUP 300,140X210	1,00	KS	63,56	63,56
PASKA UP. LEHKA 9,53/0,39MM, 50M,C133-50	0,04	KS	332,69	11,98
SPONA UP. LEHKA 9,53MM, 100KS, C153	0,02	BAL	118,22	2,36
TABULKA BEZP.SMALT.0116 OBLA 240 NA DREV	1,00	KS	156,46	156,46
SVORKA SP1 - PRIPOJ. NA KONSTR.	1,00	KS	10,74	10,74
SROUB M10X 45, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021303	1,00	KS	1,59	1,59
MATICE M10, 6HR.PRESNA, POZ.	1,00	KS	0,40	0,40
PODLOZKA PRUZNA 12, DIN 7980, POZ.	1,00	KS	0,14	0,14
SVORKA ZEMNICI SR03-LIT.SPOJ.PASEK-DRAT	1,00	KS	25,56	25,56
LISTA OCHRANNA DREVENA IMPREG. 1,5	1,00	KS	65,43	65,43
PASKA UP.STRED.15,88/0,715MM,50M,C925-50	0,05	KS	793,72	39,69
SPONA UP. STREDNI 15,88MM, 100KS, C955	0,02	BAL	231,47	4,63
SVORKA ZEMNICI SR03-LIT.SPOJ.PASEK-DRAT	1,00	KS	25,56	25,56
PODPERA PV 44 PRO PAS FEZN 30/4 NA KONST	8,00	KS	8,31	66,48
PASKA ZEMNICI POZINKOVANA 30X4(BAL.25KG)	55,00	KG	26,33	1 448,15
BTS-J 400 KONZOLA ROVINNA VN	1,00	KS	2 395,82	2 395,82
IZOLATOR KOMPOZITNI FIBERLINK DS-28G	3,00	KS	708,01	2 124,03
KLOUB ZAVES.PLAST.IZOL. U100-235 191.2	3,00	KS	439,63	1 318,89
SVORKA KOTEV.TRMEN.ALFE 16-70 144107.1	3,00	KS	283,72	851,16
BTS-J 400 KONZOLA PRO IZOLATORY VPA	1,00	KS	589,95	589,95
IZOLATOR PODPERNY VPA135/1,2A	3,00	KS	480,53	1 441,59
VAZ VN BOCNI ALFE 42/7, JW090044H	3,00	KS	99,07	297,21
OKO KABEL.PLNE/36KV AL 50X12 ALU-F-LE	3,00	KS	13,18	39,54
Celkem:				330 969,01

Příloha č.2.4

-
Dodávky zhotovitele - VARIANTA č.1
 Přípojka vzduch vn - volný terén (pole)
 Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Cena	Celkem
montáž venkovní VN				
CEZDSO SMES BETONOVA TR. C12/15 ZAPAD	2,653	M3	1 680,00	4 457,04
CEZDSO REZIVO DESKOVE JEHLICNATE NEOPRAC	0,029	M3	4 780,00	139,49
CEZDSO REZIVO HRANOL JEHLICNATE DO120CM2	0,011	M3	5 625,00	59,69
CEZDSO SMES BETONOVA TR. C12/15 ZAPAD	5,533	M3	1 680,00	9 295,44
CEZDSO REZIVO DESKOVE JEHLICNATE NEOPRAC	0,061	M3	4 780,00	290,93
CEZDSO REZIVO HRANOL JEHLICNATE DO120CM2	0,022	M3	5 625,00	124,49
CEZDSO SMES BETONOVA TR. C12/15 ZAPAD	2,176	M3	1 680	3 655,68
CEZDSO REZIVO DESKOVE JEHLICNATE NEOPRAC	0,024	M3	4 780,00	114,41
CEZDSO REZIVO HRANOL JEHLICNATE DO120CM2	0,009	M3	5 625,00	48,96
CEZDSO GUMOASFALT SA 12	1,000	KG	18,60	18,60
Celkem:				18 204,74
demontáž venkovní VN				
Celkem:				0,00
Celkem za všechny objekty:				18 204,74

Příloha č.3.1

REKAPITULACE NÁKLADŮ v tisících Kč Označení (název) stavby dle zadávacího návrhu	VARIANTA č.2	
	Přípojka kabel vn, volný terén - pole	
Číslo definice projektu dle zadávacího návrhu	00-00-0000001	
Délka trasy vedení dle PD v "km" kabel / venkovní	1,000	
Počet SOBS VB majitelé / spolumajitelé	15	
Počet LV v ks	15	
I. Projektové a průzkumné práce	83,1	
Cena PD	60,0	
Administrace SOBS VB a dohod o omezení	19,5	
Zajištění BOZP v rámci PD	3,6	
II.+III. Provozní soubory a stavební objekty	1 298,6	
Investiční dodávky (SaZ + trafa)	272,1	
Materiály dodávané ČLG (mimo SaZ a traf)	593,5	
Materiály dodávané zhotovitelem	21,6	
Práce	411,4	
	Aut.výpočet	Upřesnění
VII. Ostatní náklady	119,7	
Vytýčení podzemních zařízení	15,0	15,0
Doprava výkonového materiálu, odvoz zeminy	35,9	
Revize	6,2	6,2
Zábory		
Skládkovné	20,5	
Ekonomické újmy na plodinách	10,0	10,0
Koordinační činnost zhotovitele	20,5	
Archeolog. průzk. (dohled)	11,5	
IX. Jiné investice	408,1	
Inženýring DSO	51,3	
Manipulace, vypínání, diagnostika a činnost ČDS	60,0	
Věcná břemena celkem	224,8	
Věcná břemena vklady	53,3	
Věcná břemena náhrady	150,0	
Geometrické plány pro VB	21,5	
Geodetické vytýčení před. zaháj. stavby	34,0	
Geodetické zaměření skutečného stavu	31,5	
Koordinátor BOZP	6,5	
Stavebně montážní činnost	684,7	
Celkové náklady stavby	1 909,4	

Příloha č.3.2

Oceněné práce - VARIANTA č.2

Přípojka kabel vn - volný terén (pole)

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Elmont.a zemní práce	
			NH	Celkem
DATA ZAPAD	1,000	KUS		
Výměna sloupu	1,000	BOD		
HLOUBENI JAMY STROJNE,ZEMINA TRIDY 3-4	1,652	M3	1,404	308,92
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	0,672	M3	0,420	92,40
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	0,672	M3	0,199	43,76
SLOUP BETON. J 12/6/220-NN BEZ VYSTROJE	1,000	KUS	1,561	483,91
ZAKL.BETON C12/15 DO5M3 DO BEDN.BEZ DOPR	0,753	M3	1,501	330,33
NAKLADANI VYKOPKU DO 100M3,ZEM.1-4	0,753	M3	0,151	33,13
KONZ.DELTA V DV14 JB220 2XZ NA ZEMI	1,000	KUS	1,090	337,90
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	6,000	KUS	0,438	135,78
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X130 S PODL.	2,000	KUS		
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X110 S PODL.	4,000	KUS		
ZAVES BEZPECNOSTNI PRO VOD.ALFE 42/7	3,000	KUS	1,506	466,86
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	6,000	KUS	0,648	200,88
Odbočení na odpojovač na vyměněném sloupu	1,000	BOD		
SPOJ PROUD.ODB.35-150 PAS-ALFE SR.SV.	6,000	KUS	3,048	944,88
VODIC IZOLOVANY PAS 22KV - 1X 50 MM2	15,000	M	0,195	60,45
IZOLATOR PODP22-35KV VPAV180/8/8AL VYREZ	2,000	KUS	0,146	45,26
VAZ 22KV NA IZOLATOR S VYREZEM IZV 50MM	2,000	KUS	0,216	66,96
UKONCENI VODICE V KOTEVNI SVORCE NA UO	3,000	KUS	1,077	333,87
Úsekový odpínač na odbočném sloupu	1,000	BOD		
ODPINAC DOU FLC GBS 22KV JB12	1,000	SADA		
ZAMEK VISACI PL330N POZ. B	1,000	KUS		
VLOZKA ABLOY CY307N 30MM 90ST POZ.B	1,000	KUS		
MONTAZ POHONU (EL,RUC) 1TAHLO ODPOJOVACE	1,000	KUS	1,437	445,47
MONTAZ ODPINACE 22KV BEZ POJISTEK,POHONU	1,000	KUS	0,682	211,42
TABULKA SJZ UO SLOUP300 140X210 SMALT	1,000	KUS	0,055	17,05
TABULKA VN BEZPEC.VYSTR. SLOUP 240 SMALT	1,000	KUS	0,055	17,05
SVORKA SROUB. PRIPOJOVACI SP1 NA KONSTR	1,000	KUS		
PRIPOJ.SVODU UZEMNENI-BET.A DREV.SL.VN	1,000	KUS		
OCHR. LISTA DREVENA NA SLOUP PRO UO 1,5M	1,000	KUS		
SVORKA ZEMNICI SR03-PRO ZD01	1,000	KUS		
UZEMNENI V ZEMI-PASKA FEZN 30X4MM	55,000	M	2,970	920,70
VYKOP RYHY 35X50 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	12,000	M	3,024	665,28
VYKOP RYHY 35X70 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	38,000	M	13,528	2 976,16
ZAHOZ RYHY 35X50 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	12,000	M	1,152	253,44
ZAHOZ RYHY 35X70 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	38,000	M	5,206	1 145,32
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	11,410	M3	3,377	743,02
Svod do zemně	1,000	BOD		
UKONCENI VODICE V KOTEVNI SVORCE NA UO	3,000	KUS	1,077	333,87
VODIC IZOLOVANY PAS 22KV - 1X 50 MM2	6,000	M	0,078	24,18
UKONC.ALFE 35MM2, 42/7, PAS50 KABEL.OKEM	3,000	KUS	0,603	186,93
DRZAK OMEZOVACE PREPETI VN NA JB,DREV.J	1,000	KUS		
OMEZ.PREP.VENK. I.TR,22KV,KONZ,BEZ ZAP	3,000	KUS		
KONC VENK 22KV POLT24C/1XO25-70 70MM	1,000	SADA	3,569	1 106,39
MONTAZ OCHR.KABELOVEHO KRYTU 300MM	1,000	M	0,164	50,84
TRUBKA OCHRANNA KORUFLEX 75MM CERNA	3,000	M	0,129	28,38

Příloha č.3.2.1

Kabelová trasa	1,000	BOD		
HLOUBENI KABEL.RYHY 50X120CM STROJ.TR.3	1000,000	M	753,000	165 660,00
ZAHOZ KABEL.RYHY 50X120CM RUCNE,ZEM.TR.3	1000,000	M	324,000	71 280,00
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	600,000	M3	177,600	39 072,00
KAB.LOZE PISKOVE SIRE 50 CM,BEZ ZAKRYTI	1000,000	M	85,000	18 700,00
DESKA PVC ZAKRYT KAB. 1000X300X4 CERVENA	1000,000	M	43,000	9 460,00
FOLIE VYSTRAZNA Z PVC ,SIRKA 33 CM	1000,000	M	30,000	6 600,00
KABEL 22KV AXEKVCE 1X70/16 VOLNE ULOZ.	3048,000	M	137,160	42 519,60
SPOJKA 22KV CSJH24/1X35-150 70MM	12,000	KUS	25,872	8 020,32
SVAZKOVANI 1.ZIL.KABELU VN	500,000	KUS	9,000	2 790,00
OZNACENI KABELU V ZEMI - BALL MARKER	20,000	KUS	4,020	1 246,20
Uzemnění v hl.kab.trase	1,000	BOD		
VYKOP KABEL.RYHY 10X10 CM RUCNE ZEM.TR.3	1000,000	M	14,000	3 080,00
ZAHOZ KABEL.RYHY 10X10 CM RUCNE,ZEM.TR.3	1000,000	M	5,000	1 100,00
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	10,000	M3	2,960	651,20
UZEMNENI V ZEMI-DRAT FEZN 10MM	1008,000	M	83,664	25 935,84
SPOJENI DRATOVYCH ZEMNICU UNIVERZ.SVORK.	25,000	KUS		
Trafostanice - ukotvení, ukončení na poj. odp.	1,000	BOD		
TRUBKA OCHRANNA KORUFLEX 75MM CERNA	3,000	M	0,129	28,38
MONTAZ OCHR.KABELOVEHO KRYTU 300MM	1,000	M	0,164	50,84
KRYT KABELOVY-DL.3M NA JB,PR.3X44,BAND.	1,000	KUS		
DRZAK OMEZOVACE PREPETH VN NA JB,DREV.J	1,000	KUS		
OMEZ.PREP.VENK. I.TR,22KV,KONZ,BEZ ZAP	3,000	KUS		
Celkem:			1745,276	409 205,17
demontáž kabel VN				
DATA ZAPAD	1,000	KUS		
ODKOP ZEMIN STROJNE, TR.3-4	1,000	M3	0,850	187,00
ROZBOURANI BETONOVEHO ZAKLADU	0,500	M3	5,803	1 276,66
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	1,000	M3	0,625	137,50
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	1,500	M3	0,444	97,68
SLOUP BETON. J 10,5/6/220-NN BEZ VYSTR.	1,000	KUS	0,781	242,11
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	3,000	KUS	0,111	34,41
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X110 S PODL.	3,000	KUS		
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	3,000	KUS	0,162	50,22
KONZ.DELTA V DV11 JB180 1XZ NA ZEMI	1,000	KUS	0,508	157,48
Celkem:			9,284	2 183,06
Celkem za všechny objekty:			1754,560	411 388,23
Práce celkem za všechny objekty:				411 388,23

Příloha č.3.3

-

Dodávky materiálu - VARIANTA č.2

Přípojka kabel vn - volný terén (pole)

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Cena	Celkem
montáž kabel VN				
DRZAK PLAST.CEPICKY BET.SLOUPU MAJDALENA	1,00	KS	95,76	95,76
CEPICKA PVC PR. 220MM NA SLOUP MAJDALENA	1,00	KS	31,50	31,50
SLOUP BETONOVY 12/6 CEP 220 MM	1,00	KS	10 834,10	10 834,10
SESTAVA DV 14 2XZ PRO JB 6-20 KN KOMPLET	1,00	SAD	7 664,76	7 664,76
IZOLATOR PODPERNY VPA135/1,2A	6,00	KS	480,53	2 883,18
SROUB M20X130, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	2,00	KS	17,44	34,88
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	2,00	KS	0,75	1,50
SROUB M20X110, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	4,00	KS	15,25	61,00
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	4,00	KS	0,75	3,00
DRAT AL PR.3.55 MEKKY	0,29	KG	129,83	37,00
PASEK OVINOVAZI AL10X1 DELKA 15M 237679	0,15	KS	168,91	25,34
TRMEN VAZACI-FE 35 PRO IZ.VPA	3,00	KS	23,30	69,90
SVORKA UNIVERZAL.ALFE 35-50/6-50 669105	12,00	KS	34,51	414,12
LANO ALFE 42-AL1/7ST1A - NEMAZANA DUSE	6,30	M	13,74	86,56
VAZ VN BOCNI ALFE 42/7, JW090044H	6,00	KS	99,07	594,42
KRYT SVOREK OCHR.SP 16 (NA SL 25.2 PAS)	6,00	KS	44,36	266,16
SVORKA PROPICH. SAX-150/ALFE-110 - SE 20	6,00	KS	281,25	1 687,50
VODIC IZOLOVANY 22KV 22-PAS 1X50	15,75	M	23,62	372,02
IZOLATOR PODPERNY VYREZ VPAV 180/8/8AL	2,00	KS	1 133,59	2 267,18
VAZ STRED.IZV 22KV 50MM2 GSTG 250	2,00	KS	287,55	575,10
ODPINAC DOU FLC GBS JB12-25KV	1,00	KS	272 145,88	272 145,88
ZAMEK VISACI PL330N POZ. B	1,00	KS	969,53	969,53
VLOZKA JED ABLOY CY307N 30MM 90° POZ.B	1,00	KS	1 432,40	1 432,40
PASKA UP. LEHKA 9,53/0,39MM, 50M,C133-50	0,05	KS	332,69	15,97
SPONA UP. LEHKA 9,53MM, 100KS, C153	0,02	BAL	118,22	2,36
TAB. SJZ UO SMALT.SLOUP 300,140X210	1,00	KS	63,56	63,56
PASKA UP. LEHKA 9,53/0,39MM, 50M,C133-50	0,04	KS	332,69	11,98
SPONA UP. LEHKA 9,53MM, 100KS, C153	0,02	BAL	118,22	2,36
TABULKA BEZP.SMALT.0116 OBLA 240 NA DREV	1,00	KS	156,46	156,46
SVORKA SP1 - PRIPOJ. NA KONSTR.	1,00	KS	10,74	10,74
SVORKA ZEMNICI SR03-LIT.SPOJ.PASEK-DRAT	1,00	KS	25,56	25,56
LISTA OCHRANNA DREVENA IMPREG. 1,5	1,00	KS	65,43	65,43
PASKA UP.STRED.15,88/0,715MM,50M,C925-50	0,05	KS	793,72	39,69
SPONA UP. STREDNI 15,88MM, 100KS, C955	0,02	BAL	231,47	4,63
SVORKA ZEMNICI SR03-LIT.SPOJ.PASEK-DRAT	1,00	KS	25,56	25,56
PODPERA PV 44 PRO PAS FEZN 30/4 NA KONST	8,00	KS	8,31	66,48
PASKA ZEMNICI POZINKOVANA 30X4(BAL.25KG)	55,00	KG	26,33	1 448,15
SROUB M 8X 30 POZ.CSN021303	20,00	KS	0,68	13,60
MATICE M 8 POZ.CSN021601	20,00	KS	0,20	4,00
PODLOZKA PRUZNA 8 POZ.	20,00	KS	0,23	4,60
VODIC IZOLOVANY 22KV 22-PAS 1X50	6,30	M	23,62	148,81
OKO KABEL.PLNE/36KV AL 50X12 ALU-F-LE	3,00	KS	13,18	39,54
SROUB M 8X 20 POZ.CSN021303	3,00	KS	0,84	2,52
MATICE M 8 POZ.CSN021601	3,00	KS	0,20	0,60
MATICE M16, 6HR.PRESNA, POZ.	2,00	KS	1,18	2,36

Příloha č.3.3.1

-

PODLOZKA 8,4 POZ.CSN021702	3,00	KS	0,20	0,60
PODLOZKA PLOCHA 17 DIN 125, POZ.	2,00	KS	0,55	1,10
PODLOZKA PRUZNA 8 POZ.	3,00	KS	0,23	0,69
TRMEN SVORNIK.270X280/Z	1,00	KS	63,83	63,83
DRZAK OMEZ.PREPETI =RAYCHEM=	1,00	KS	451,14	451,14
OMEZOVAC 10KA DA1-30D-L0H0N0-S NA 2 OKA	3,00	KS	1 287,28	3 861,84
KONCOVKA VENK POLT-24C/1XO 25-70	1,00	SAD	1 465,13	1 465,13
OCHRANA MECH.KABELU NA BANDIMEX - JB 3M	1,00	KS	2 673,20	2 673,20
DRZAK PRYZOVY KP 44/3-DO PR.KABEL.44MM	4,00	KS	156,38	625,52
PASKA UP.STRED.15,88/0,715MM,50M,C925-50	0,05	KS	793,72	38,10
SPONA UP. STREDNI 15,88MM, 100KS, C955	0,02	BAL	231,47	4,63
TRUBKA KORUG.OHEBNA KORUFL. 75 CERNA 50M	3,00	M	20,07	60,21
DESKA ZAKRYT.KAD PE 1000X300/4 CERVENA	1 000,00	KS	40,83	40 830,00
FOLIE VYSTR.S BLESKEM330X0,4 CERV.A 125M	8,00	KS	790,64	6 325,12
KABEL 22-AXEKVCE 1X70/16	3 200,40	M	138,43	443 031,37
SPOJKA KAB 22KV CSJH 24/1X35-150	12,00	KS	2 385,62	28 627,44
REMINEK UPEV KE STITKU-359051	500,00	KS	1,45	725,00
ZNACKA KABELOVA BALL MARKER 1402	20,00	KS	308,83	6 176,60
DRAT FEZN PRUM. 10 MM ZEMNICI(BAL.50KG)	656,21	KG	26,33	17 277,96
SVORKA UNIVERZAL.ALFE 35-50/6-50 669105	25,00	KS	34,51	862,75
TRUBKA KORUG.OHEBNA KORUFL. 75 CERNA 50M	3,00	M	20,07	60,21
OCHRANA MECH.KABELU NA BANDIMEX - JB 3M	1,00	KS	2 673,20	2 673,20
DRZAK PRYZOVY KP 44/3-DO PR.KABEL.44MM	4,00	KS	156,38	625,52
PASKA UP.STRED.15,88/0,715MM,50M,C925-50	0,05	KS	793,72	38,10
SPONA UP. STREDNI 15,88MM, 100KS, C955	0,02	BAL	231,47	4,63
SROUB M 8X 20 POZ.CSN021303	3,00	KS	0,84	2,52
MATICE M 8 POZ.CSN021601	3,00	KS	0,20	0,60
MATICE M16, 6HR.PRESNA, POZ.	2,00	KS	1,18	2,36
PODLOZKA 8,4 POZ.CSN021702	3,00	KS	0,20	0,60
PODLOZKA PLOCHA 17 DIN 125, POZ.	2,00	KS	0,55	1,10
PODLOZKA PRUZNA 8 POZ.	3,00	KS	0,23	0,69
TRMEN SVORNIK.270X280/Z	1,00	KS	63,83	63,83
DRZAK OMEZ.PREPETI =RAYCHEM=	1,00	KS	451,14	451,14
OMEZOVAC 10KA DA1-30D-L0H0N0-S NA 2 OKA	3,00	KS	1 287,28	3 861,84
Celkem:				865 598,44
demontáž kabel VN				
Celkem:				0,00
Stroje a zařízení:				
Silová trafá:				272 145,88
Material:				0,00
Celkem:				593 452,56
				865 598,44

Příloha č.3.4

-

Dodávky zhotovitele - VARIANTA č.2

Přípojka kabel vn - volný terén (pole)

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Cena	Celkem
montáž kabel VN				
CEZDSO SMES BETONOVA TR. C12/15 ZAPAD	0,753	M3	1 680,00	1 265,04
CEZDSO REZIVO DESKOVE JEHLICNATE NEOPRAC	0,008	M3	4 780,00	39,59
CEZDSO REZIVO HRANOL JEHLICNATE DO120CM2	0,003	M3	5 625,00	16,94
CEZDSO GUMOASFALT SA 12	1,000	KG	18,60	18,60
CEZDSO PISEK ZASYPOVY CERVENY FR.0-4	184000,000	KG	0,11	20 240,00
Celkem:				21 580,18
demontáž kabel VN				
Celkem:				0,00
Celkem za všechny objekty:				21 580,18

Příloha č.4.1

REKAPITULACE NÁKLADŮ v tisících Kč	VARIANTA č.3	
Označení (název) stavby dle zadávacího návrhu	Přípojka kabel vn - město	
Číslo definice projektu dle zadávacího návrhu	00-00-0000001	
Délka trasy vedení dle PD v "km" kabel / venkovní	1,000	
Počet SOBS VB majitelé / spolumajitelé	15	
Počet LV v ks	15	
I. Projektové a průzkumné práce	83,1	
Cena PD	60,0	
Administrace SOBS VB a dohod o omezení	19,5	
Zajištění BOZP v rámci PD	3,6	
II.+III. Provozní soubory a stavební objekty	1 748,0	
Investiční dodávky (SaZ + trafa)	272,1	
Materiály dodávané ČLG (mimo SaZ a traf)	591,1	
Materiály dodávané zhotovitelem	130,0	
Práce	754,7	
	Aut.výpočet	Upřesnění
VII. Ostatní náklady	291,8	
Vytýčení podzemních zařízení	15,0	15,0
Doprava výkonového materiálu, odvoz zeminy	51,7	
Revize	6,2	6,2
Skládkovné	29,5	
Ekonomické újmy na plodinách	0,0	0,0
Koordinační činnost zhotovitele	29,5	
Hutnící zkoušky	13,4	
Archeolog. průzk. (dohled)	11,5	
IX. Jiné investice	449,0	
Inženýring DSO	73,8	
Manipulace, vypínání, diagnostika a činnost ČDS	73,0	
Věcná břemena celkem	224,8	
Věcná břemena vklady	53,3	
Věcná břemena náhrady	150,0	
Geometrické plány pro VB	21,5	
Geodetické vytýčení před. zaháj. stavby	34,0	
Geodetické zaměření skutečného stavu	31,5	
Koordinátor BOZP	12,0	
Stavebně montážní činnost	1 327,0	
Celkové náklady stavby	2 571,8	

Příloha č.4.2

Oceněné práce - VARIANTA č.3

Přípojka kabel vn - město

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Elmont.a zemní práce	
			NH	Celkem
montáž kabel VN				
DATA ZAPAD	1,000	KUS		
Výměna sloupu	1,000	BOD		
HLOUBENI JAMY STROJNE,ZEMINA TRIDY 3-4	1,652	M3	1,404	308,92
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	0,672	M3	0,420	92,40
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	0,672	M3	0,199	43,76
SLOUP BETON. J 12/6/220-NN BEZ VYSTROJE	1,000	KUS	1,561	483,91
ZAKL.BETON C12/15 DO5M3 DO BEDN.BEZ DOPR	0,753	M3	1,501	330,33
NAKLADANI VYKOPKU DO 100M3,ZEM.1-4	0,753	M3	0,151	33,13
KONZ.DELTA V DV14 JB220 2XZ NA ZEMI	1,000	KUS	1,090	337,90
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	6,000	KUS	0,438	135,78
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X130 S PODL.	2,000	KUS		
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X110 S PODL.	4,000	KUS		
ZAVES BEZPECNOSTNI PRO VOD.ALFE 42/7	3,000	KUS	1,506	466,86
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	6,000	KUS	0,648	200,88
Odbočení na odpojovač na vyměněném sloupu	1,000	BOD		
SPOJ PROUD.ODB.35-150 PAS-ALFE SR.SV.	6,000	KUS	3,048	944,88
VODIC IZOLOVANY PAS 22KV - 1X 50 MM2	15,000	M	0,195	60,45
IZOLATOR PODP22-35KV VPAV180/8/8AL VYREZ	2,000	KUS	0,146	45,26
VAZ 22KV NA IZOLATOR S VYREZEM IZV 50MM	2,000	KUS	0,216	66,96
UKONCENI VODICE V KOTEVNI SVORCE NA UO	3,000	KUS	1,077	333,87
Úsekový odpínač na odbočném sloupu	1,000	BOD		
ODPINAC DOU FLC GBS 22KV JB12	1,000	SADA		
ZAMEK VISACI PL330N POZ. B	1,000	KUS		
VLOZKA ABLOY CY307N 30MM 90ST POZ.B	1,000	KUS		
MONTAZ POHONU (EL,RUC) 1TAHLO ODPOJOVACE	1,000	KUS	1,437	445,47
MONTAZ ODPINACE 22KV BEZ POJISTEK,POHONU	1,000	KUS	0,682	211,42
TABULKA SJZ UO SLOUP300 140X210 SMALT	1,000	KUS	0,055	17,05
TABULKA VN BEZPEC.VYSTR. SLOUP 240 SMALT	1,000	KUS	0,055	17,05
SVORKA SROUB. PRIPOJOVACI SP1 NA KONSTR	1,000	KUS		
UZEMNENI V ZEMI-PASKA FEZN 30X4MM	55,000	M	2,970	920,70
SPOJENI PASKOVYCH ZEMNICU SROUBY	10,000	KUS		
GUMOASFALT SA K IZOL.NATER.UZEM.A SPOJU	1,000	KG		
VYKOP RYHY 35X50 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	12,000	M	3,024	665,28
VYKOP RYHY 35X70 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	38,000	M	13,528	2 976,16
ZAHOZ RYHY 35X50 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	12,000	M	1,152	253,44
ZAHOZ RYHY 35X70 CM PRO ZEM.PASEK TR.3	38,000	M	5,206	1 145,32
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	11,410	M3	3,377	743,02
Svod do země	1,000	BOD		
UKONCENI VODICE V KOTEVNI SVORCE NA UO	3,000	KUS	1,077	333,87
VODIC IZOLOVANY PAS 22KV - 1X 50 MM2	6,000	M	0,078	24,18
UKONC.ALFE 35MM2, 42/7, PAS50 KABEL.OKEM	3,000	KUS	0,603	186,93
DRZAK OMEZOVACE PREPETI VN NA JB,DREV.J	1,000	KUS		
OMEZ.PREP.VENK. I.TR,22KV,KONZ,BEZ ZAP	3,000	KUS		
KONC VENK 22KV POLT24C/1XO25-70 70MM	1,000	SADA	3,569	1 106,39
MONTAZ OCHR.KABELOVEHO KRYTU 300MM	1,000	M	0,164	50,84
TRUBKA OCHRANNA KORUFLEX 75MM CERNA	3,000	M	0,129	28,38

Příloha č.4.2.1

Kabelová trasa	1,000	BOD		
VYKOP KABEL.RYHY 50X120CM RUCNE,ZEM.TR.3	950,000	M	715,350	157 377,00
ZAHOZ KABEL.RYHY 50X120CM RUCNE,ZEM.TR.3	950,000	M	307,800	67 716,00
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	570,000	M3	168,720	37 118,40
KAB.LOZE PISKOVE SIRE 50 CM,BEZ ZAKRYTI	950,000	M	80,750	17 765,00
DESKA PVC ZAKRYT KAB. 1000X300X4 CERVENA	950,000	M	40,850	8 987,00
FOLIE VYSTRAZNA Z PVC ,SIRKA 33 CM	950,000	M	28,500	6 270,00
KABEL 22KV AXEKVCE 1X70/16 VOLNE ULOZ.	3048,000	M	137,160	42 519,60
SPOJKA 22KV CSJH24/1X35-150 70MM	12,000	KUS	25,872	8 020,32
SVAZKOVANI 1.ZIL.KABELU VN	500,000	KUS	9,000	2 790,00
OZNACENI KABELU V ZEMI - BALL MARKER	20,000	KUS	4,020	1 246,20
Uzemnění v hl.kab.trase	1,000	BOD		
VYKOP KABEL.RYHY 10X10 CM RUCNE ZEM.TR.3	950,000	M	13,300	2 926,00
ZAHOZ KABEL.RYHY 10X10 CM RUCNE,ZEM.TR.3	950,000	M	4,750	1 045,00
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	9,500	M3	2,812	618,64
UZEMNENI V ZEMI-DRAT FEZN 10MM	1008,000	M	83,664	25 935,84
SPOJENI DRATOVYCH ZEMNICU UNIVERZ..SVORK.	25,000	KUS		
Trafostanice - ukotvení, ukončení na poj. odp.	1,000	BOD		
TRUBKA OCHRANNA KORUFLEX 75MM CERNA	3,000	M	0,129	28,38
MONTAZ OCHR.KABELOVEHO KRYTU 300MM	1,000	M	0,164	50,84
KRYT KABELOVY-DL.3M NA JB,PR.3X44,BAND.	1,000	KUS		
DRZAK OMEZOVACE PREPETI VN NA JB,DREV.J	1,000	KUS		
OMEZ.PREP.VENK. I.TR,22KV,KONZ,BEZ ZAP	3,000	KUS		
Celkem:			1673,548	393 425,01
demonťaz kabel VN				
DATA ZAPAD	1,000	KUS		
ODKOP ZEMIN STROJNE, TR.3-4	1,000	M3	0,850	187,00
ROZBOURANI BETONOVEHO ZAKLADU	0,500	M3	5,803	1 276,66
ZAHRN JAMY-SLOUP, KOTVA,STROJ.VOL.TEREN	1,000	M3	0,625	137,50
HUTNENI ZEMINY STROJNE,VRSTVA 20CM	1,500	M3	0,444	97,68
SLOUP BETON. J 10,5/6/220-NN BEZ VYSTR.	1,000	KUS	0,781	242,11
IZOLATOR PODP. 22KV VPA 135/1,2	3,000	KUS	0,111	34,41
SROUB PRO PODP.IZOL.-M20X110 S PODL.	3,000	KUS		
VAZ VN NA IZOLATOR BEZ VYREZU ALFE42/7	3,000	KUS	0,162	50,22
KONZ.DELTA V DV11 JB180 1XZ NA ZEMI	1,000	KUS	0,508	157,48
Celkem:			9,284	2 183,06
POVRCHY - vol. terén,zelený pás,chodník,vozovka				
OSETI POVRCHU TRAVOU	100,000	M2	4,500	990,00
SEJMUTI DRNU	275,000	M2	39,875	8 772,50
POLOZENI DRNU	275,000	M2	17,325	3 811,50
DEM+MONT.CHODNIK ZAMK. DLAZBA NAD VYKOP	125,000	M2		
DEM+MONT.CHODNIK ZAMK. DLAZBA MIMO VYKOP	125,000	M2		
DEM+MONT.CHODNIK ASFALT. KRYT NAD VYKOP	50,000	M2		
DEM+MONT.CHODNIK ASFALT. KRYT MIMO VYKOP	50,000	M2		
DEM+MONT.VOZOVKA ASFALT. KRYT NAD VYKOP	25,000	M2		
DEM+MONT.VOZOVKA ASFALT. KRYT MIMO VYKOP	25,000	M2		
PROTLAK RIZENY DO 160MM VCETNE TRUBKY	50,000	M	571,700	125 774,00
Celkem:			633,400	139 348,00
Celkem za všechny objekty:			2316,232	534 956,07
Práce celkem za všechny objekty:				754 706,07

Příloha č.4.3

Dodávky materiálu - VARIANTA č.3

Přípojka kabel vn - město

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Cena	Celkem
montáž kabel VN				
DRZAK PLAST.CEPICKY BET.SLOUPU MAJDALENA	1,00	KS	95,76	95,76
CEPICKA PVC PR. 220MM NA SLOUP MAJDALENA	1,00	KS	31,50	31,50
SLOUP BETONOVY 12/6 CEP 220 MM	1,00	KS	834,10	10 834,10
SESTAVA DV 14 2XZ PRO JB 6-20 KN KOMPLET	1,00	SAD	7 664,76	7 664,76
IZOLATOR PODPERNY VPA135/1,2A	6,00	KS	480,53	2 883,18
SROUB M20X130, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	2,00	KS	17,44	34,88
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	2,00	KS	0,75	1,50
SROUB M20X110, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021301	4,00	KS	15,25	61,00
PODLOZKA PRUZNA 20 DIN 7980, POZ.	4,00	KS	0,75	3,00
DRAT AL PR.3.55 MEKKY	0,29	KG	129,83	37,00
PASEK OVINOVACI AL10X1 DELKA 15M 237679	0,15	KS	168,91	25,34
TRMEN VAZACI-FE 35 PRO IZ.VPA	3,00	KS	23,30	69,90
SVORKA UNIVERZAL.ALFE 35-50/6-50 669105	12,00	KS	34,51	414,12
LANO ALFE 42-AL1/7ST1A - NEMAZANA DUSE	6,30	M	13,74	86,56
VAZ VN BOCNI ALFE 42/7, JW090044H	6,00	KS	99,07	594,42
KRYT SVOREK OCHR.SP 16 (NA SL 25.2 PAS)	6,00	KS	44,36	266,16
SVORKA PROPICH. SAX-150/ALFE-110 - SE 20	6,00	KS	281,25	1 687,50
VODIC IZOLOVANY 22KV 22-PAS 1X50	15,75	M	23,62	372,02
IZOLATOR PODPERNY VYREZ VPAV 180/8/8AL	2,00	KS	1 133,59	2 267,18
VAZ STRED.IZV 22KV 50MM2 GSTG 250	2,00	KS	287,55	575,10
ODPINAC DOU FLC GBS JB12-25KV	1,00	KS	145,88	272 145,88
ZAMEK VISACI PL330N POZ. B	1,00	KS	969,53	969,53
VLOZKA JED ABLOY CY307N 30MM 90° POZ.B	1,00	KS	1 432,40	1 432,40
PASKA UP. LEHKA 9,53/0,39MM, 50M,C133-50	0,05	KS	332,69	15,97
SPONA UP. LEHKA 9,53MM, 100KS, C153	0,02	BAL	118,22	2,36
TABULKA BEZP.SMALT.0116 OBLA 240 NA DREV	1,00	KS	156,46	156,46
SVORKA SP1 - PRIPOJ. NA KONSTR.	1,00	KS	10,74	10,74
SROUB M10X 45, 6HR.HLAVA,POZ.CSN021303	1,00	KS	1,59	1,59
MATICE M10, 6HR.PRESNA, POZ.	1,00	KS	0,40	0,40
PODLOZKA PRUZNA 12, DIN 7980, POZ.	1,00	KS	0,14	0,14
SVORKA ZEMNICI SR03-LIT.SPOJ.PASEK-DRAT	1,00	KS	25,56	25,56
LISTA OCHRANNA DREVENA IMPREG. 1,5	1,00	KS	65,43	65,43
PASKA UP.STRED.15,88/0,715MM,50M,C925-50	0,05	KS	793,72	39,69
SPONA UP. STREDNI 15,88MM, 100KS, C955	0,02	BAL	231,47	4,63
SVORKA ZEMNICI SR03-LIT.SPOJ.PASEK-DRAT	1,00	KS	25,56	25,56
PODPERA PV 44 PRO PAS FEZN 30/4 NA KONST	8,00	KS	8,31	66,48
PASKA ZEMNICI POZINKOVANA 30X4(BAL.25KG)	55,00	KG	26,33	1 448,15
SROUB M 8X 30 POZ.CSN021303	20,00	KS	0,68	13,60
MATICE M 8 POZ.CSN021601	20,00	KS	0,20	4,00
PODLOZKA PRUZNA 8 POZ.	20,00	KS	0,23	4,60
VODIC IZOLOVANY 22KV 22-PAS 1X50	6,30	M	23,62	148,81
OKO KABEL.PLNE/36KV AL 50X12 ALU-F-LE	3,00	KS	13,18	39,54
SROUB M 8X 20 POZ.CSN021303	3,00	KS	0,84	2,52
MATICE M 8 POZ.CSN021601	3,00	KS	0,20	0,60
MATICE M16, 6HR.PRESNA, POZ.	2,00	KS	1,18	2,36

Příloha č.4.3.1

PODLOZKA 8,4 POZ.CSN021702	3,00	KS	0,20	0,60
PODLOZKA PLOCHA 17 DIN 125, POZ.	2,00	KS	0,55	1,10
PODLOZKA PRUZNA 8 POZ.	3,00	KS	0,23	0,69
TRMEN SVORNIK.270X280/Z	1,00	KS	63,83	63,83
DRZAK OMEZ.PREPETI =RAYCHEM=	1,00	KS	451,14	451,14
OMEZOVAC 10KA DA1-30D-L0H0N0-S NA 2 OKA	3,00	KS	1 287,28	3 861,84
KONCOVKA VENK POLT-24C/1XO 25-70	1,00	SAD	1 465,13	1 465,13
OCHRANA MECH.KABELU NA BANDIMEX - JB 3M	1,00	KS	2 673,20	2 673,20
DRZAK PRYZOVY KP 44/3-DO PR.KABEL.44MM	4,00	KS	156,38	625,52
PASKA UP.STRED.15,88/0,715MM,50M,C925-50	0,05	KS	793,72	38,10
SPONA UP. STREDNI 15,88MM, 100KS, C955	0,02	BAL	231,47	4,63
TRUBKA KORUG.OHEBNA KORUFL. 75 CERNA 50M	3,00	M	20,07	60,21
DESKA ZAKRYT.KAD PE 1000X300/4 CERVENA	950,00	KS	40,83	38 788,50
FOLIE VYSTR.S BLESKEM330X0,4 CERV.A 125M	7,60	KS	790,64	6 008,86
KABEL 22-AXEKVCE 1X70/16	3 200,40	M	138,43	443 031,37
SPOJKA KAB 22KV CSJH 24/1X35-150	12,00	KS	2 385,62	28 627,44
REMINEK UPEV KE STITKU-359051	500,00	KS	1,45	725,00
ZNACKA KABELOVA BALL MARKER 1402	20,00	KS	308,83	6 176,60
DRAT FEZN PRUM. 10 MM ZEMNICI(BAL.50KG)	656,21	KG	26,33	17 277,96
SVORKA UNIVERZAL.ALFE 35-50/6-50 669105	25,00	KS	34,51	862,75
TRUBKA KORUG.OHEBNA KORUFL. 75 CERNA 50M	3,00	M	20,07	60,21
OCHRANA MECH.KABELU NA BANDIMEX - JB 3M	1,00	KS	2 673,20	2 673,20
DRZAK PRYZOVY KP 44/3-DO PR.KABEL.44MM	4,00	KS	156,38	625,52
PASKA UP.STRED.15,88/0,715MM,50M,C925-50	0,05	KS	793,72	38,10
SPONA UP. STREDNI 15,88MM, 100KS, C955	0,02	BAL	231,47	4,63
SROUB M 8X 20 POZ.CSN021303	3,00	KS	0,84	2,52
MATICE M 8 POZ.CSN021601	3,00	KS	0,20	0,60
MATICE M16, 6HR.PRESNA, POZ.	2,00	KS	1,18	2,36
PODLOZKA 8,4 POZ.CSN021702	3,00	KS	0,20	0,60
PODLOZKA PLOCHA 17 DIN 125, POZ.	2,00	KS	0,55	1,10
PODLOZKA PRUZNA 8 POZ.	3,00	KS	0,23	0,69
TRMEN SVORNIK.270X280/Z	1,00	KS	63,83	63,83
DRZAK OMEZ.PREPETI =RAYCHEM=	1,00	KS	451,14	451,14
OMEZOVAC 10KA DA1-30D-L0H0N0-S NA 2 OKA	3,00	KS	1 287,28	3 861,84
Celkem:				863 240,68
demontáž kabel VN				
Celkem:				0,00
POVRCHY - vol. terén,zelený pás,chodník,vozovka				
Celkem:				0,00
Stroje a zařízení:				
Silová trafa:				272 145,88
Material:				0,00
Celkem:				591 094,80
				863 240,68

Příloha č.4.4

-
Dodávky zhotovitele - VARIANTA č.3

Přípojka kabel vn - město

Datum: 12.4.2012

Název	Množ.	MJ	Cena	Celkem
montáž kabel VN				
CEZDSO SMES BETONOVA TR. C12/15 ZAPAD	0,753	M3	1 680,00	1 265,04
CEZDSO REZIVO DESKOVE JEHLICNATE NEOPRAC	0,008	M3	4 780,00	39,59
CEZDSO REZIVO HRANOL JEHLICNATE DO120CM2	0,003	M3	5 625,00	16,94
CEZDSO GUMOASFALT SA 12	1,000	KG	18,60	18,60
CEZDSO PISEK ZASYPOVY CERVENY FR.0-4	174800,000	KG	0,11	19 228,00
Celkem:				20 568,18
POVRCHY - vol. terén,zelený pás,chodník,vozovka				
CEZDSO SEMENO TRAVNI	4,000	KG	106,00	424,00
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.4-8 TR.B	16015,000	KG	0,31	4 964,65
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.63-125 TR.B	54101,250	KG	0,19	10 279,24
CEZDSO KAMENIVO DRC.DROBNE FR.0-4 TR.A	527,500	KG	0,25	131,88
CEZDSO ZAMKOVA DLAZBA	18,750	M2	328,00	6 150,00
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.4-8 TR.B	10003,750	KG	0,31	3 101,16
CEZDSO ZAMKOVA DLAZBA	18,750	M2	328,00	6 150,00
CEZDSO KOTOUC REZACI DIAMANT PR450ASFALT	0,100	KS	8 571,60	857,16
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.4-8 TR.B	2404,500	KG	0,31	745,40
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.63-125 TR.B	21640,500	KG	0,19	4 111,70
CEZDSO ZIVICE JEMNOZRNNNA OKJ TR.OK-II	3798,000	KG	1,48	5 621,04
CEZDSO ZIVICE STREDNEZRNNNA OKS TR.OK-II	4431,000	KG	1,34	5 937,54
CEZDSO ZIVICE HRUBOZRNNNA OKH TR.OK-II	4431,000	KG	1,40	6 203,40
CEZDSO LAK ASFALT.PENETRAL ALP SUD 160KG	6,000	KG	28,22	169,32
CEZDSO ZALIVKA ASFALTOVA AZ BUBNY	208,500	KG	13,82	2 881,47
CEZDSO KAMENIVO DOLOM.DO BETONU FR.0-4VL	121,500	KG	0,35	42,53
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.4-8 TR.B	2404,500	KG	0,31	745,40
CEZDSO ZIVICE JEMNOZRNNNA OKJ TR.OK-II	3798,000	KG	1,48	5 621,04
CEZDSO ZIVICE STREDNEZRNNNA OKS TR.OK-II	4431,000	KG	1,34	5 937,54
CEZDSO ZIVICE HRUBOZRNNNA OKH TR.OK-II	4431,000	KG	1,40	6 203,40
CEZDSO KOTOUC REZACI DIAMANT PR450ASFALT	0,050	KS	8 571,60	428,58
CEZDSO STERKOPISEK FR.0-32 TR.C	5060,000	KG	0,15	759,00
CEZDSO STERKODRT FR.0-63 TR.A	4726,750	KG	0,18	850,82
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.4-8 TR.B	1432,500	KG	0,31	444,08
CEZDSO KAMENIVO DRC.HRUBE FR.63-125 TR.B	12892,500	KG	0,19	2 449,58
CEZDSO ZIVICE STREDNEZRNNNA OKS TR.OK-II	6646,500	KG	1,34	8 906,31
CEZDSO ZIVICE HRUBOZRNNNA OKH TR.OK-II	2848,500	KG	1,40	3 987,90
CEZDSO LAK ASFALT.PENETRAL ALP SUD 160KG	3,000	KG	28,22	84,66
CEZDSO ZALIVKA ASFALTOVA AZ BUBNY	104,250	KG	13,82	1 440,74
CEZDSO KAMENIVO DOLOM.DO BETONU FR.0-4VL	60,750	KG	0,35	21,26
CEZDSO STERKOPISEK FR.0-32 TR.C	5060,000	KG	0,15	759,00
CEZDSO ZIVICE STREDNEZRNNNA OKS TR.OK-II	6646,500	KG	1,34	8 906,31
CEZDSO ZIVICE HRUBOZRNNNA OKH TR.OK-II	2848,500	KG	1,40	3 987,90
Celkem:				109 435,84
Celkem za všechny objekty:				130004,0177