



**EGU - HV Laboratory a.s.**  
**Podnikatelská 267**  
**190 11 Praha 9 – Běchovice**

## **Výpočet ztrát vedení ZVN 400 kV** **Otrokovice - Ladce**

<b>Objednatel:</b>	TRANSENERGY s.r.o. Na Hřebenkách 2908/59 150 00 Praha 5
<b>Zhotovitel:</b>	EGU - HV Laboratory a.s. Podnikatelská 267 190 11 Praha 9 – Běchovice
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Martin Švancar
<b>Ředitel EGU - HV Laboratory a.s.:</b>	Ing. Jan Lachman, Ph.D.
<b>Číslo zakázky zhotovitele:</b>	70458/21
<b>Počet výtisků:</b>	2+1
<b>Počet stran:</b>	30
	<b>září 2021</b>

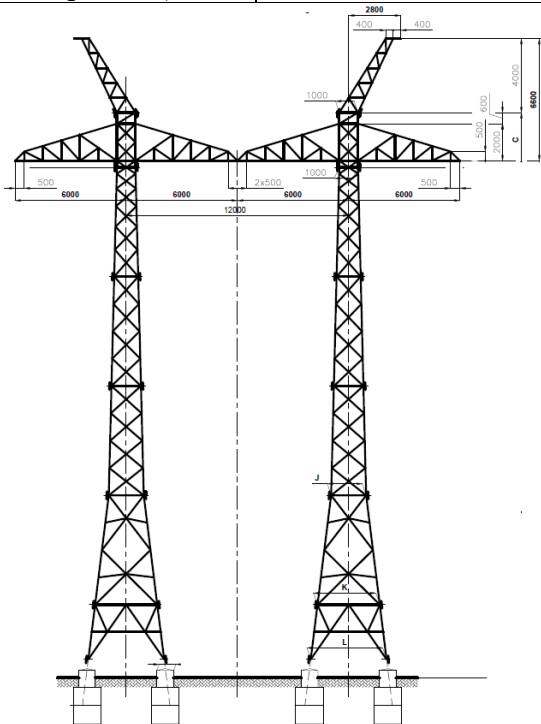
## 1. Úvod

Výpočet činných ztrát na 1 km vedení 400 kV (Otrokovic – Ladce) je součástí prací pro nalezení optimální trasy pro nové vedení. Tato studie předkládá výpočty činných ztrát s uvažováním:

- ohmických ztrát na vodiči (včetně skin efektu) při extrémním zatížení 2000 A
- ohmických ztrát na vodiči (včetně skin efektu) při běžném provozním zatížení 400 A
- ztráty korunou a svodem
- ztráty indukci do zemnicích lan (ZL a KZL)

**Tabulka 1. Parametry vodičů**

Parametry Vodičů	ZL	KZL1	Fázový vodič
	1x 185-AL1/43-ST6C	1x 154-AL4/54-A20SA	3x490-AL1/64-ST1A
Průměr lana (mm)	19,6	19,4	30,6
DC odpor ( $\Omega/\text{km}$ )	0,1565	0,192	0,059
Celk. průřez ( $\text{mm}^2$ )	227,8	208,3	553,83



**Obrázek PORTÁL s vyložením 12 m (minimální výška vodičů 12,5 m)**

### Varianty:

VARIANTA A	71,0616 km
VARIANTA B	61,0980 km
VARIANTA C	61,8237 km
VARIANTA D	67,5489 km
VARIANTA E	51,6176 km

## 2. Výpočet ztrát na jednotku (km) délky vedení

**Tabulka 1, provozní parametry vedení ZVN 400 kV na jednotku (km) délky**

podélná impedance sousledná(Ω/km)	.02+ .301 i
příčná admittance sousledná (μS/km)	3.836
provozní kapacita sousledná nF/km)	12.216
provozní indukčnost sousledná (mH/km)	0.958
podélná impedance nulová (Ω/km)	.165+ 1.167 i
příčná admittance nulová (μS/km)	2.625
provozní kapacita nulová nF/km)	8.360
provozní indukčnost nulová (mH/km)	3.718
Nabíjecí proud (A/km)	0.2436
Nabíjecí výkon (MVA/km)	0.046
činitel tlumení α (DB/km)	3.09E-04
vlnová impedance Z <sub>v</sub> (Ω)	280.35
Přirozený výkon S <sub>v</sub> (MVA)	630

### a) ztráty korunou P<sub>cor</sub> = 1,04 kW/km

Ztráty korunou na všech fázích při:

pěkném počasí:	0,58 kW/km
dešti:	5,67 kW/km
sněhu a mlže:	1,86 kW/km
jinovatce:	21,82 kW/km
roční průměrné ztráty korunou:	1,04 kW/km

Počet hodin pěkného počasí za rok:

Počet hodin deště za rok:

Počet hodin sněhu za rok:

Počet hodin jinovatky za rok:

### b) Joulovi ztráty při zatížení 2000 A

Joulové ztráty P<sub>j2000</sub> = 3 \* 0.02 \* 2000 \* 2000 = 240 kW/km

### c) Joulovi ztráty při zatížení 400 A

Joulové ztráty P<sub>j400</sub> = 3 \* 0.02 \* 400 \* 400 = 9,6 kW/km

### d) ztráty indukci do zemnicích lan

Ztráty, které vznikají v zemních lanech, jsou závislé na typu zemních lan a proudu do nich indukovaného. Zemní lana mají hodnoty odporu 0.16 a 0.19 Ω/km. Při proudu 2 x 100 A zemnicích lanech, který odpovídá stavu zatížení 2000 A (80 % maximálního zatížení), budou vznikat ztráty cca P<sub>ZL2000</sub> = 3,5 kW/km. Při proudu 2 x 20 A, který odpovídá stavu zatížení 400 A budou ztráty P<sub>ZL400</sub> = 0,16 kW/km.

### 3. Celkové ztráty pro jednotlivé varianty při zatížení 2000 A a 400 A

a) zatížení 2000 A

ztráty celkové na jednotku délky (km):  $P_{2000} = P_{cor} + P_j + P_{ZL} = 244,5 \text{ kW/km}$

**Tabulka 2, ztráty při zatížení pro jednotlivé varianty – zatížení 2000 A**

<b>Varianty</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
déka vedení (km)	71.06	61.1	61.82	67.55	51.62
ztráty (MW)	17.37	14.94	15.11	16.52	12.62

b) zatížení 400 A

ztráty celkové na jednotku délky (km):  $P_{400} = P_{cor} + P_j + P_{ZL} = 9,6 + 0,16 + 1,04 = 10,8 \text{ kW/km}$

**Tabulka 3, ztráty při zatížení pro jednotlivé varianty - - zatížení 400 A**

<b>Varianty</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
déka vedení (km)	71.06	61.1	61.82	67.55	51.62
ztráty (MW)	0.77	0.66	0.67	0.73	0.56