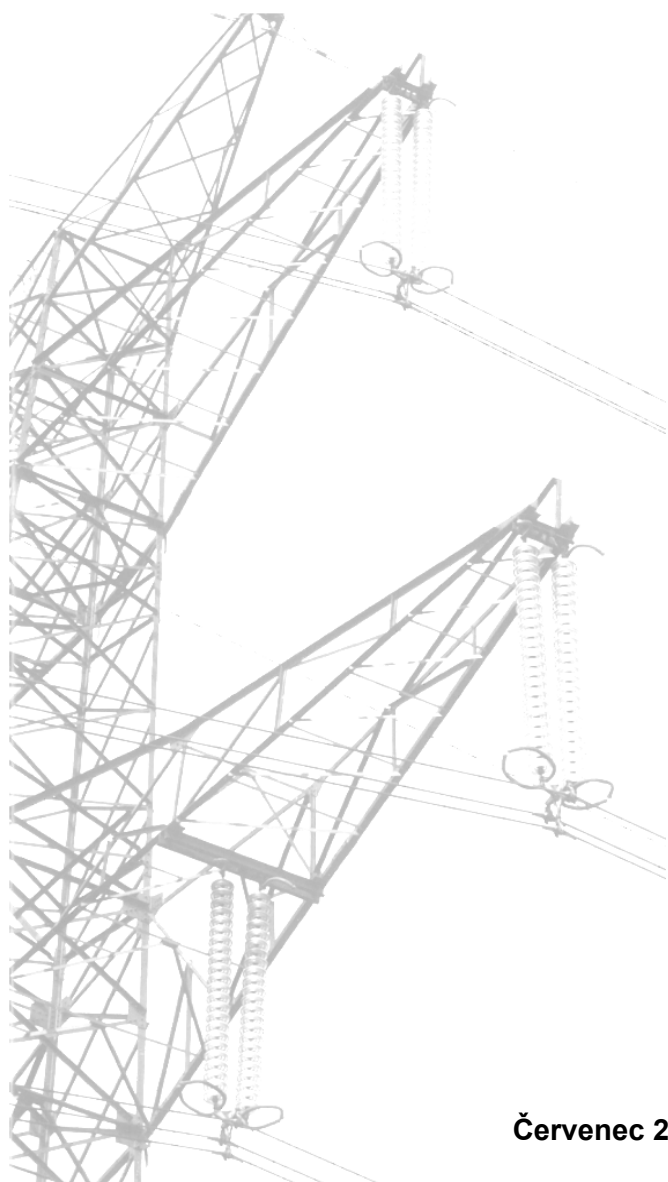




## **PŘÍLOHA Č. 4**

### **Posouzení vlivů elektromagnetického pole**

EGU – HV Laboratory, a.s.

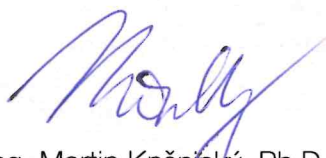


**Červenec 2024**



**POSOUZENÍ VLIVŮ  
ELEKTROMAGNETICKÉHO POLE  
DVOJITÉHO VEDENÍ 400 KV V RÁMCI  
PROJEKTU „V205/206 - PŘESTAVBA  
NA 400 KV“ S OHLEDEM  
NA HYGIENICKÉ LIMITY PODLE  
NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 291/2015 SB.  
- VARIANTY NADZEMNÍ VEDENÍ**

ZÁKAZNÍK	ČEPS Invest, a.s. Elektrárenská 774/2 101 52 Praha 10 – Michle
OBJEDNÁVKA ČÍSLO	2170001675
ZPRÁVA ČÍSLO	6451/A/22
POČET KOPIÍ	5+1
POČET STRAN	50
DATUM VYDÁNÍ	15. listopadu 2023



Ing. Martin Kněnišský, Ph.D.  
Vypracoval



EGU - HV Laboratory a.s.  
Podnikatelská 267  
190 11 Praha 9 - Běchovice  
Czech Republic



Ing. Jan Lachman, Ph.D.  
Ředitel  
EGU – HV Laboratory a.s.

## OBSAH

1	ÚVOD .....	3
2	PARAMETRY POSUZOVANÉHO VEDENÍ .....	4
2.1	Stožárové konstrukce .....	4
2.2	Parametry vodičů .....	5
2.3	Souběhy s plánovaným vedením V495/496 .....	6
2.4	Křížení s plánovaným vedením V495/496 .....	10
3	POŽADAVKY NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 291/2015 SB. ....	14
4	VÝSLEDKY VÝPOČTŮ .....	17
4.1	Samostatné vedení 2x400 kV tvaru Soudek .....	17
4.2	Samostatné vedení 2x400 kV tvaru Dunaj .....	19
4.3	Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s dvěma vedeními 2x110 kV tvaru Soudek 2001 ..	21
4.4	Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2001 ..	23
4.5	Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2000 ..	25
4.6	Souběh vedení 2x400 kV tvaru Dunaj s jedním vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2000 ..	27
4.7	Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 1x220 kV tvaru Portál 1958 ..	29
4.8	Souběh vedení 2x400 kV tvaru Dunaj s jedním vedením 1x220 kV tvaru Portál 1958 ..	31
4.9	Křížení vedení 2x400 kV tvaru Dunaj s jedním vedením 2x220 kV tvaru Soudek ..	33
4.10	Křížení vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 2x220 kV tvaru Soudek ..	35
4.11	Křížení vedení 2x400 kV tvaru Dunaj se souběhem jednoho vedení 1x220 kV tvaru Portál a dvou vedení 2x110 kV tvaru Soudek ..	37
4.12	Křížení vedení 2x400 kV tvaru Soudek se souběhem jednoho vedení 1x220 kV tvaru Portál a dvou vedení 2x110 kV tvaru Soudek ..	39
4.13	Poznámky k provedenému posouzení NIZ .....	41
5	POSOUZENÍ OBJEKTŮ V OCHRANNÉM PÁSMU VEDENÍ .....	42
5.1	Posouzení objektů v OPV pro vedení tvaru Soudek .....	42
5.2	Posouzení objektů v OPV pro vedení tvaru Dunaj .....	46
6	ZÁVĚR .....	48
6.1	Literatura .....	50

## 1 ÚVOD

Cílem posouzení je v rámci projektu „V205/206 - přestavba na 400 kV“ v úseku TR Malešice a místem zasmyčkování na dvojitě vedení 400 kV V415/495 (poblíž TR Čechy Střed) provést ověření hygienických limitů z hlediska elektrického a magnetického pole dle Nařízení vlády č. 291/2015 Sb. Nové Vedení bude označeno V495/496. V rámci projektu se uvažuje s dvěma variantami nadzemního vedení:

- a) část vedení se stožáry tvaru Soudek (st. č. 1 – 16) a část vedení se stožáry tvaru Dunaj (st. č. 17 – 62)
- b) celé vedení se stožáry tvaru Soudek

Předmětem posouzení jsou tyto varianty (řezy) vedení:

- 1) Samostatné vedení 2x400 kV tvaru Soudek
- 2) Samostatné vedení 2x400 kV tvaru Dunaj
- 3) Vedení 2x400 kV tvaru Soudek v souběhu s dvěma vedeními 2x110 kV tvaru Soudek 2001
- 4) Vedení 2x400 kV tvaru Soudek v souběhu s vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2001
- 5) Vedení 2x400 kV tvaru Soudek v souběhu s vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2000
- 6) Vedení 2x400 kV tvaru Dunaj v souběhu s vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2000
- 7) Vedení 2x400 kV tvaru Soudek v souběhu s vedením 1x220 kV tvaru Portál 1958
- 8) Vedení 2x400 kV tvaru Dunaj v souběhu s vedením 1x220 kV tvaru Portál 1958
- 9) Vedení 2x400 kV tvaru Dunaj v křížení s vedením 2x220 kV tvaru Soudek
- 10) Vedení 2x400 kV tvaru Soudek v křížení s vedením 2x220 kV tvaru Soudek
- 11) Vedení 2x400 kV tvaru Dunaj v křížení se souběhem vedení 1x220 kV tvaru Portál a dvou vedení 2x110 kV tvaru Soudek
- 12) Vedení 2x400 kV tvaru Soudek v křížení se souběhem vedení 1x220 kV tvaru Portál a dvou vedení 2x110 kV tvaru Soudek
- 13) Objekty v ochranném pásmu vedení 2x400 tvaru Soudek
- 14) Objekty v ochranném pásmu vedení 2x400 tvaru Dunaj

Metodou posouzení je výpočet parametrů elektromagnetického pole 50 Hz (intenzita elektrického pole  $E$  (kV/m) a magnetické indukce  $B$  ( $\mu$ T)). Na základě těchto veličin se provádí výpočet modifikované intenzity elektrického pole  $E_{mod}$  indukované v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad zemí. Podle Nařízení vlády č. 291/2015 Sb. je nutné jako rozhodující posuzovat expozici v oblasti hlavy. Při konfiguraci potahů v rámci simulací se standardně uvažuje nejméně příznivý sled fází z hlediska velikosti elektromagnetického pole. Veškeré výpočty elektromagnetického pole jsou provedeny programem OVERHEAD.

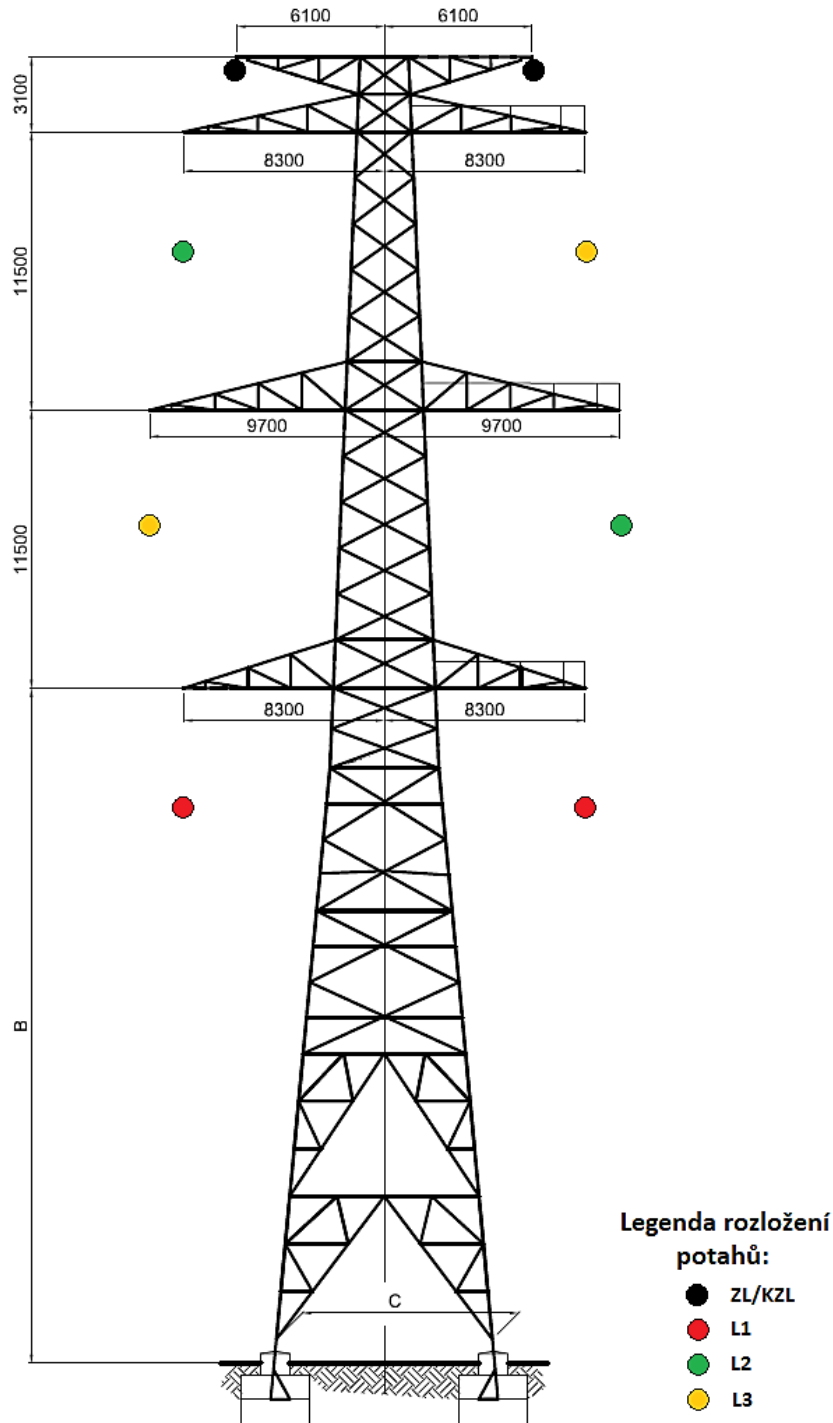
Posouzení vlivů elektromagnetického pole je zpracováno v souladu s platnými právními předpisy (zejména zákon č. 258/2000 Sb., v platném znění a nařízení vlády č. 291/2015 Sb. v platném znění) a platnými technickými normami (např. ČSN 33 2040). Výpočty jsou provedeny v souladu s metodikou Ministerstva zdravotnictví z 11. července 2017.

Pro plánované dvojitě vedení 400 kV se uvažuje minimální výška fázových vodičů nad terénem 12,5 m (dle standardu provozovatele PS), která je odvozena z dlouhodobé provozní zkušenosti s ohledem na umožnění zemědělských a jiných aktivit a zajištění požadavků na bezpečnost osob, zvířat a objektů pod vedením a jeho těsné blízkosti (v prostoru ochranného pásma vedení).

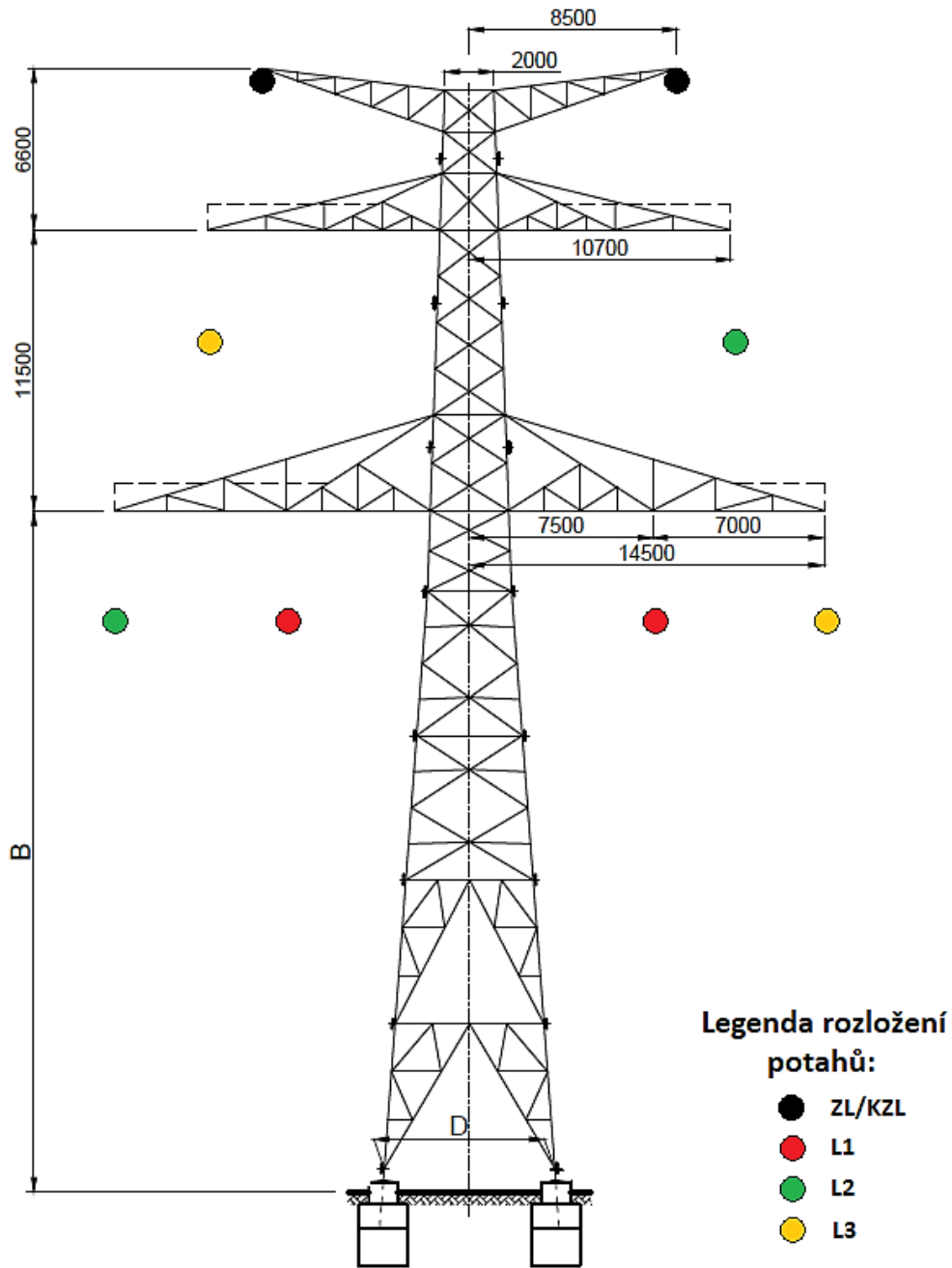
## 2 PARAMETRY POSUZOVANÉHO VEDENÍ

### 2.1 STOŽÁROVÉ KONSTRUKCE

Ve variantě „a) Soudek + Dunaj“ jsou použity v úseku st. č. 1 – 16 stožáry tvaru Soudek 2x400 kV a v úseku st. č. 17 – 62 (zbytek přestavovaného vedení) jsou použity stožáry tvaru Dunaj 2x400 kV. Ve variantě „b) Soudek“ jsou v celé trase použity stožáry tvaru Soudek 2x400 kV. Uvažovaný stožár tvaru Soudek 2x400 kV je na **Obr. 1** a stožár tvaru Dunaj 2x400 kV je na **Obr. 2**. Konfigurace fází je v obou případech uvažována jako nejnepříznivější z hlediska vlivu elektromagnetického pole.



Obr. 1 Schéma uspořádání stožárové konstrukce tvaru Soudek, nosný 2x400 kV



Obr. 2 Schéma uspořádání stožárové konstrukce tvaru Dunaj, nosný 2x400 kV

## 2.2 PARAMETRY VODIČŮ

Parametry vodičů plánovaného vedení jsou uvedeny v **Tab. 1** (svazkový krok fázových vodičů u vedení 400 kV je 40 cm). Konkrétní typ zemničího lana a kombinovaného zemničího lana nebyl dosud určen. Přesný typ zemničích lan bude určen v navazujících stupních dokumentace projektové přípravy. Vzniklé nepřesnosti mají zanedbatelný vliv na výsledky realizovaných výpočtů.



Tab. 1 Parametry vodičů plánovaného vedení 2x400 kV (nadzemní části pro všechny uvažované varianty)

Parametry	Typ	Průměr lana (mm)	DC odpor (Ω/km)	Celkový průřez (mm <sup>2</sup> )	Celková zatížitelnost systému (A)
Fázový vodič	2x3x3x 490-AL1/64-ST1A	30,6	0,0590	553,8	2500
Zemnicí lano (ZL)	1x 183-AL1/43-ST1A	19,5	0,1576	226,2	x
Kombinované ZL	1x AL3/A20SA 73/43 – 13,7	15,0	0,3680	116,4	x

## 2.3 SOUBĚHY S PLÁNOVANÝM VEDENÍM V495/496

### 2.3.1 Souběh s dvěma vedeními 2x100 kV tvaru Soudek 2001

V úseku TR MAL – st. č. 6 je plánované vedení 2x400 kV se stožáry tvaru Soudek (viz **Obr. 1**) v jednostranném souběhu s dvěma vedeními 2x110 kV (platí pro varianty „a) Soudek + Dunaj“ a „b) Soudek“). Tato vedení jsou vedena na stožárech tvaru Soudek 2001, který je na **Obr. 3**. Nejmenší osová vzdálenost od plánovaného vedení 2x400 kV je **30 m** pro první vedení 2x110 kV a **55 m** pro druhé vedení 2x110 kV. Uvažovaná nejnižší výška fázových vodičů nad terénem na stožáru tvaru Soudek 2001 2x110 kV je 6,1 m, což odpovídá nejnižší možné výšce fázového vodiče dle standardů platných v době výstavby těchto vedení. Tento předpoklad také reprezentuje nejhorší možný případ z hlediska výpočtů vlivu elektromagnetického pole.

### 2.3.2 Souběh s vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2001

V úseku st. č. 7 – st. č. 9 je plánované vedení 2x400 kV se stožáry tvaru Soudek (viz **Obr. 1**) v souběhu s jedním vedením 2x110 kV (platí pro varianty „a) Soudek + Dunaj“ a „b) Soudek“). Toto vedení je vedeno na stožárech tvaru Soudek 2001, který je na **Obr. 3**. Nejmenší osová vzdálenost tohoto vedení 2x110 kV od plánovaného vedení 2x400 kV je **30 m**. Uvažovaná nejnižší výška fázových vodičů nad terénem na stožáru tvaru Soudek 2001 2x110 kV je 6,1 m, což odpovídá nejnižší možné výšce fázového vodiče dle standardů platných v době výstavby těchto vedení. Tento předpoklad také reprezentuje nejhorší možný případ z hlediska výpočtů vlivu elektromagnetického pole.

### 2.3.3 Souběh s vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2000

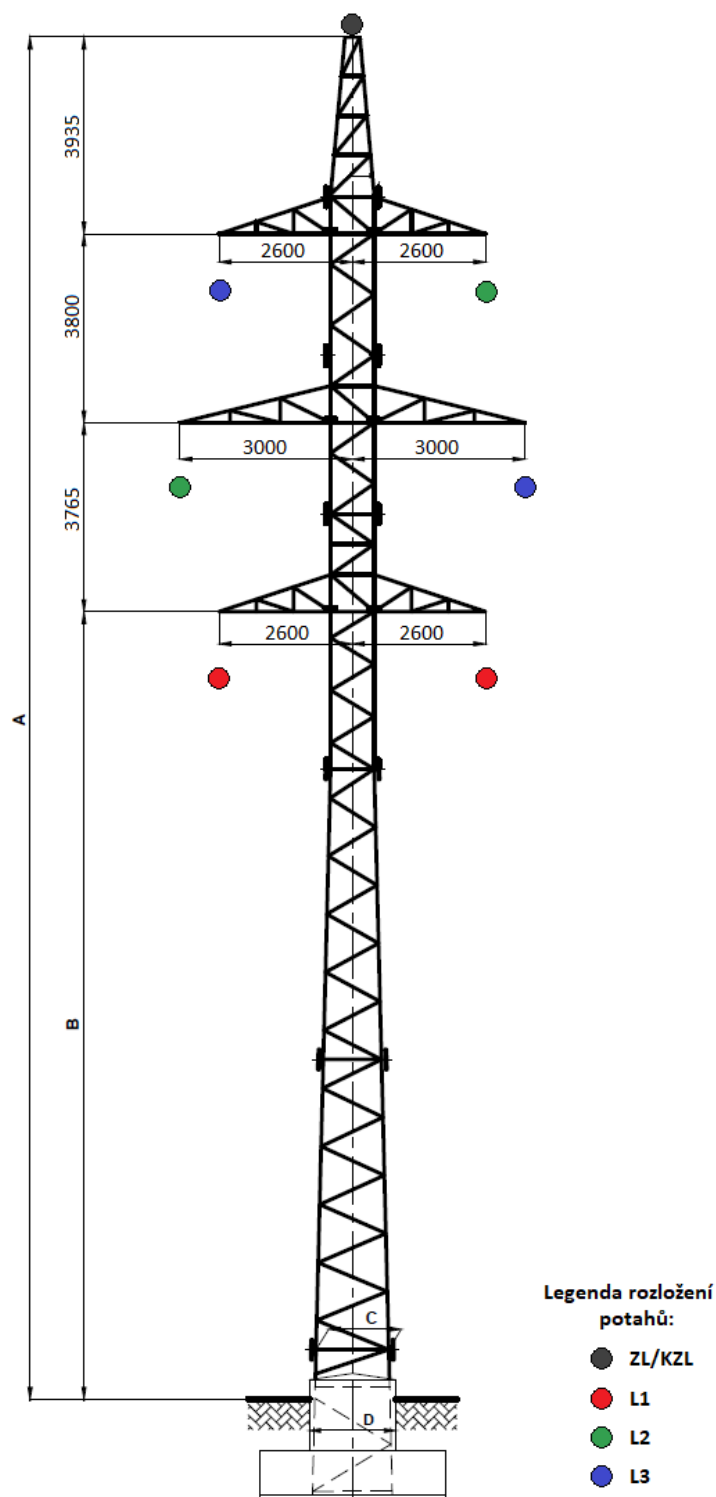
V případě varianty „a) Soudek + Dunaj“ je plánované vedení 2x400 kV se stožáry tvaru Dunaj (viz **Obr. 2**) v souběhu v úseku st. č. 33 – st. č. 47 s jedním vedením 2x110 kV. V případě varianty „b) Soudek“ je plánované vedení 2x400 kV se stožáry tvaru Soudek (viz **Obr. 1**) v souběhu v úseku st. č. 33 – st. č. 47 s jedním vedením 2x110 kV. Ve všech případech je toto souběžné vedení na stožárech tvaru Soudek 2000, který je na **Obr. 4**. Nejmenší osová vzdálenost tohoto vedení 2x110 kV od plánovaného vedení 2x400 kV je **45 m**. Uvažovaná nejnižší výška fázových vodičů nad terénem na stožáru tvaru Soudek 2000 2x110 kV je 6,1 m, což odpovídá nejnižší možné výšce fázového vodiče dle standardů platných v době výstavby těchto vedení. Tento předpoklad také reprezentuje nejhorší možný případ z hlediska výpočtů vlivu elektromagnetického pole.

### 2.3.4 Souběh s vedením 1x220 kV tvaru Portál 1958

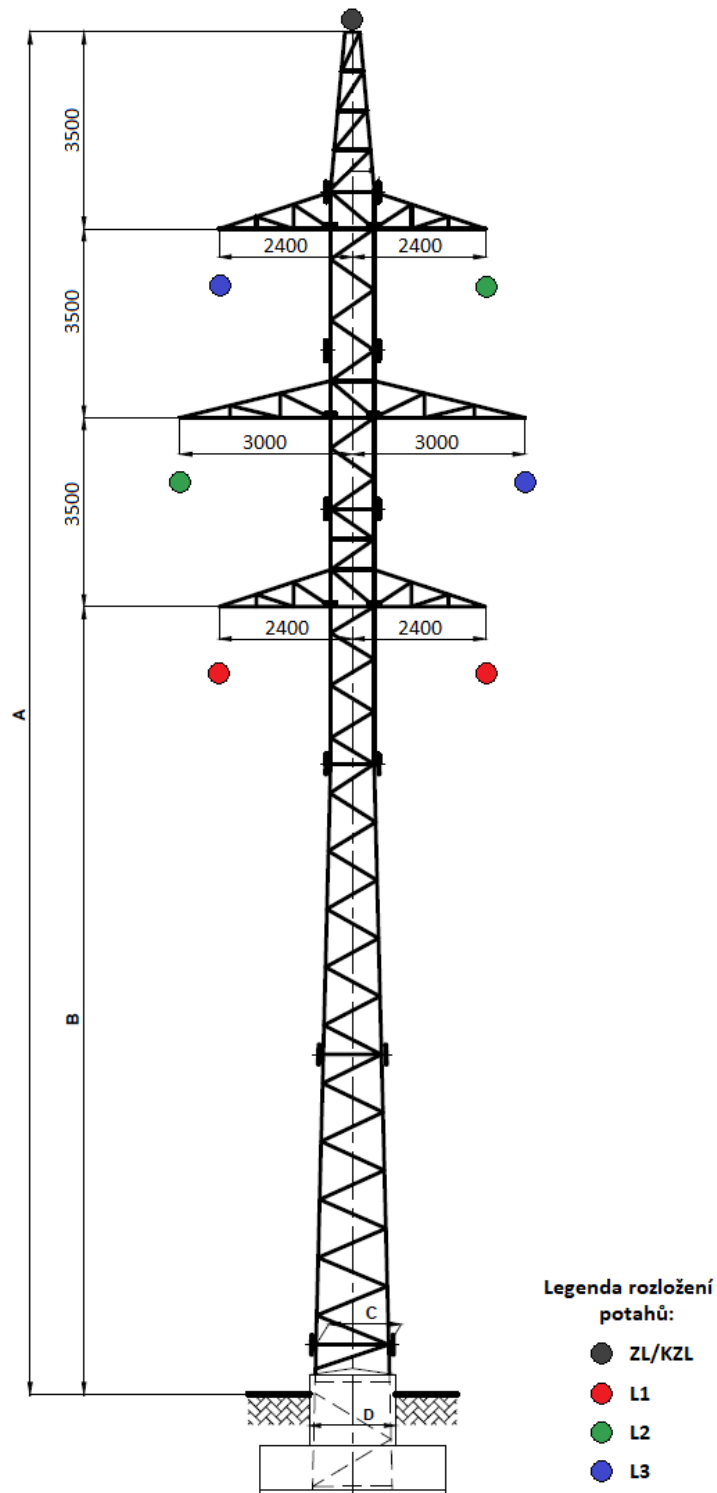
Plánované vedení 2x400 kV je v případě varianty „a) Soudek + Dunaj“ tvaru Dunaj (viz **Obr. 2**) nebo v případě varianty „b) Soudek“ tvaru Soudek (viz **Obr. 1**) v souběhu v úseku st. č. 47 – st. č. 59 s jedním



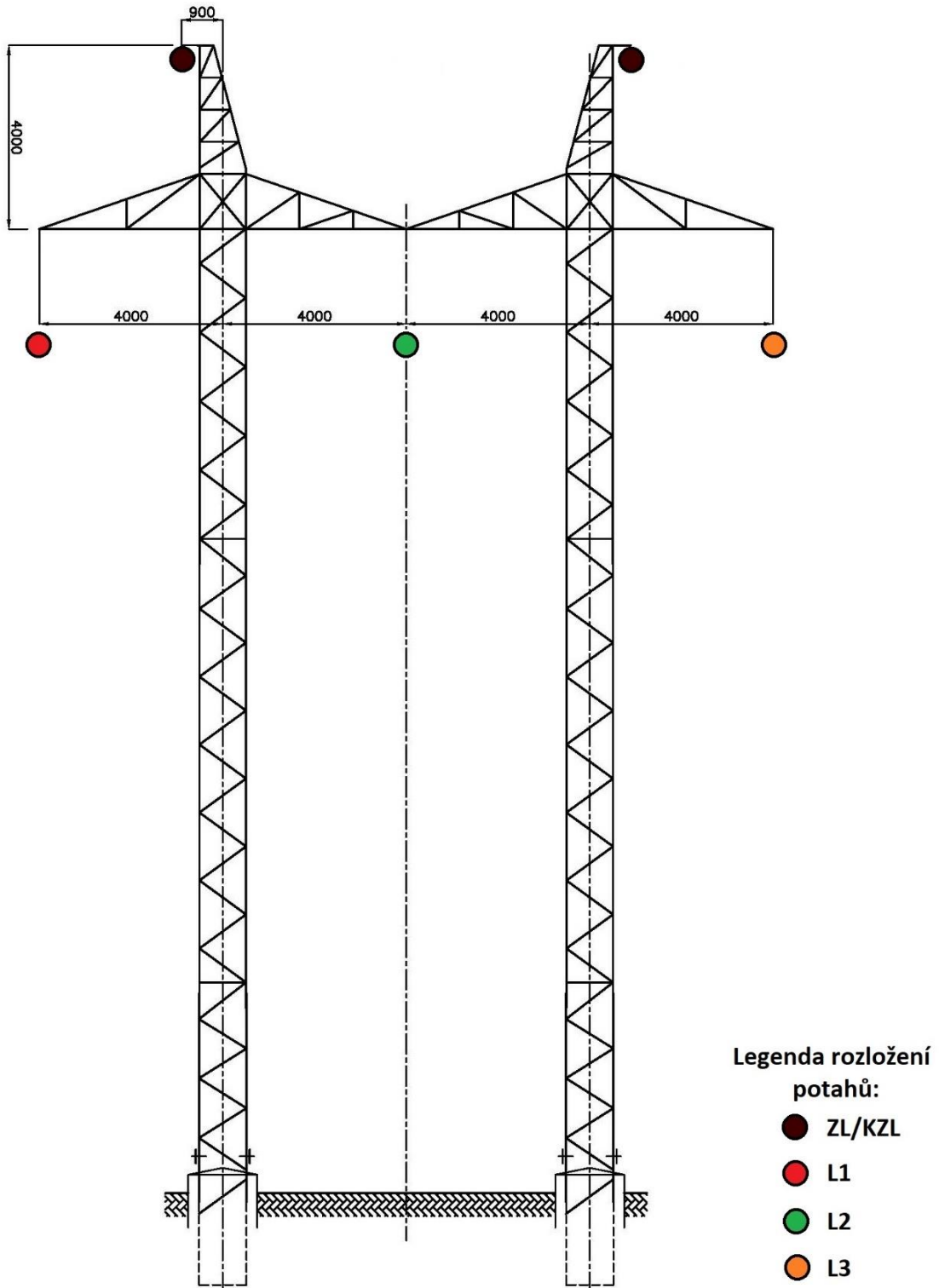
vedením 1x220 kV V208. Toto vedení je vedeno na stožárech tvaru Portál 1958, který je na **Obr. 5**. Nejmenší osová vzdálenost tohoto vedení 1x220 kV od plánovaného vedení 2x400 kV je **40 m**. Uvažovaná nejnižší výška fázových vodičů nad terémem na stožáru tvaru Portál 1958 1x220 kV je 7,2 m, což odpovídá nejnižší možné výšce fázového vodiče dle standardů platných v době výstavby těchto vedení. Tento předpoklad také reprezentuje nejhorší možný případ z hlediska výpočtů vlivu elektromagnetického pole.



Obr. 3 Schéma uspořádání stožárové konstrukce tvaru Souděk 2001, nosný 2x110 kV



Obr. 4 Schéma uspořádání stožárové konstrukce tvaru Soudek 2000, nosný 2x110 kV

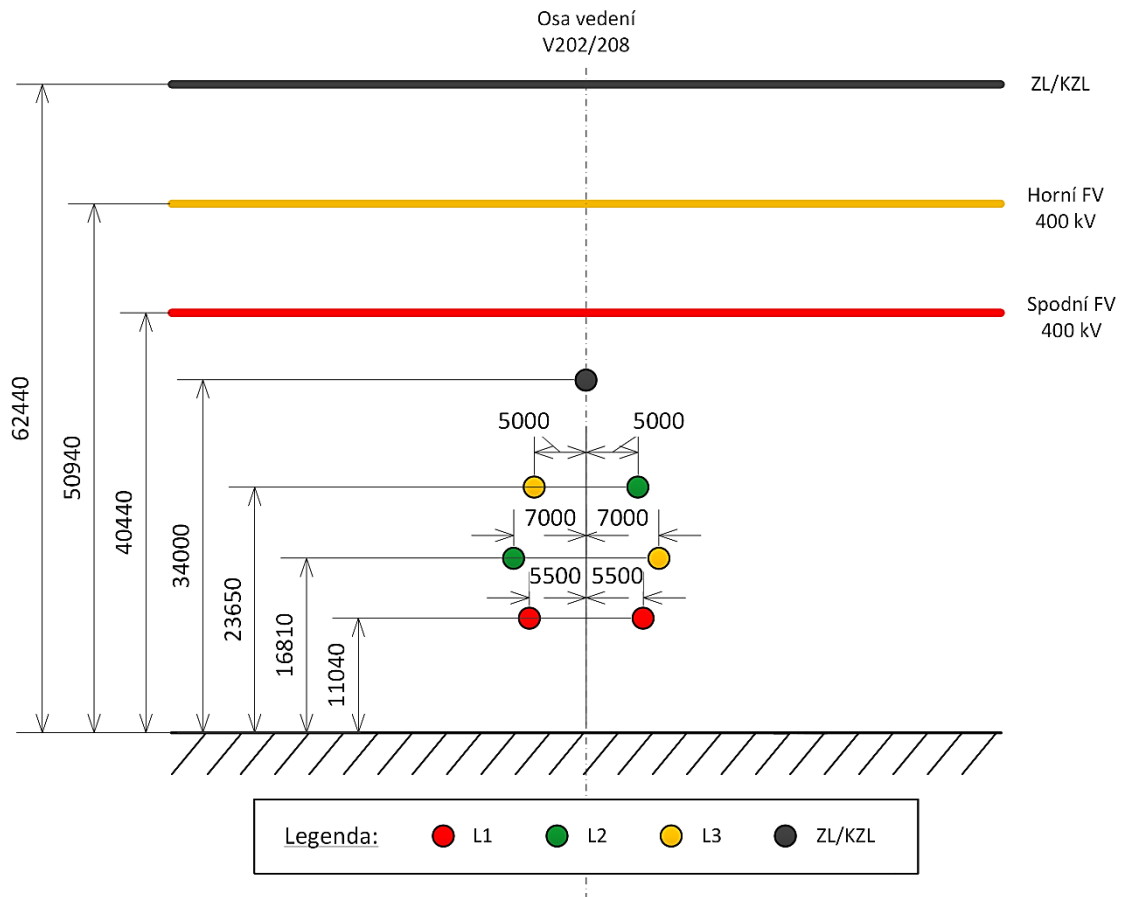


Obr. 5 Schéma uspořádání stožárové konstrukce tvaru Portál 1958, nosný 1x220 kV

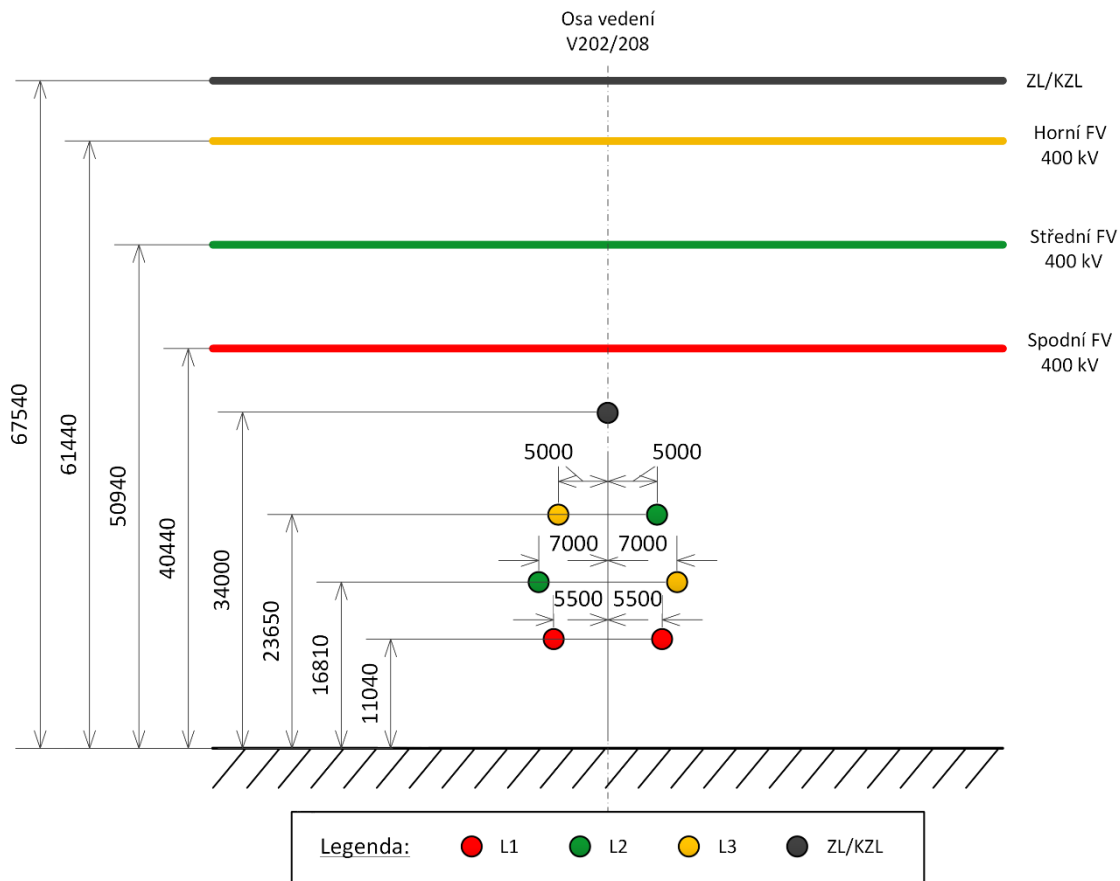
## 2.4 KŘÍŽENÍ S PLÁNOVANÝM VEDENÍM V495/496

### 2.4.1 Křížení s vedením 2x220 kV tvaru Soudek

V úseku st. č. 59 – st. č. 60 je plánované vedení 2x400 kV v křížení s vedením 2x220 kV V202/208. Výpočtové řezy tohoto křížení byly vedeny vždy v ose plánovaného vedení V495/496. Pro variantu „a) Soudek + Dunaj“ je geometrie posuzovaného řezu zakótována v **Obr. 6** a pro variantu „b) Soudek“ je zakótována v **Obr. 7**.



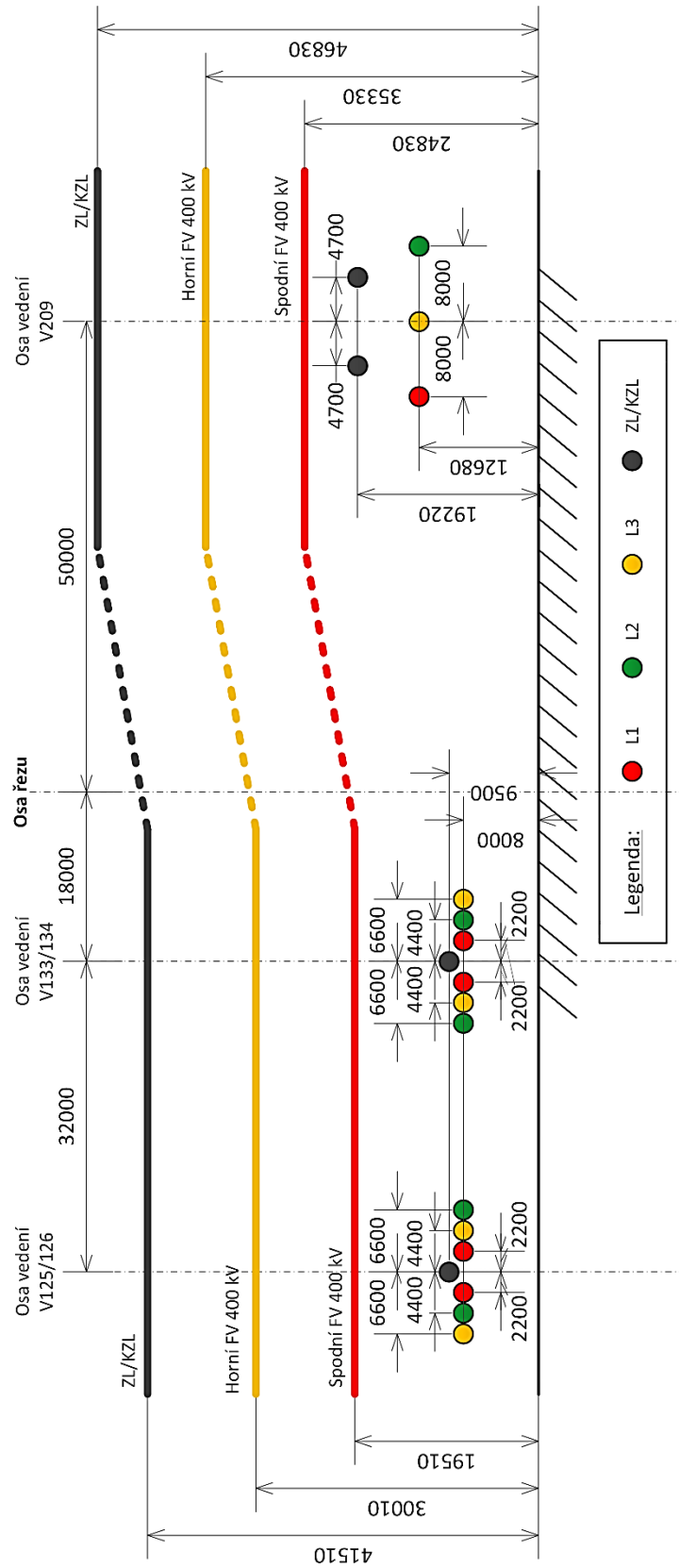
Obr. 6 Pozice vodičů plánovaného vedení 2x400 kV V495/496 a 1x220 kV V202/208 v místě jejich křížení – řez v ose vedení V495/496 na stožárech tvaru Dunaj



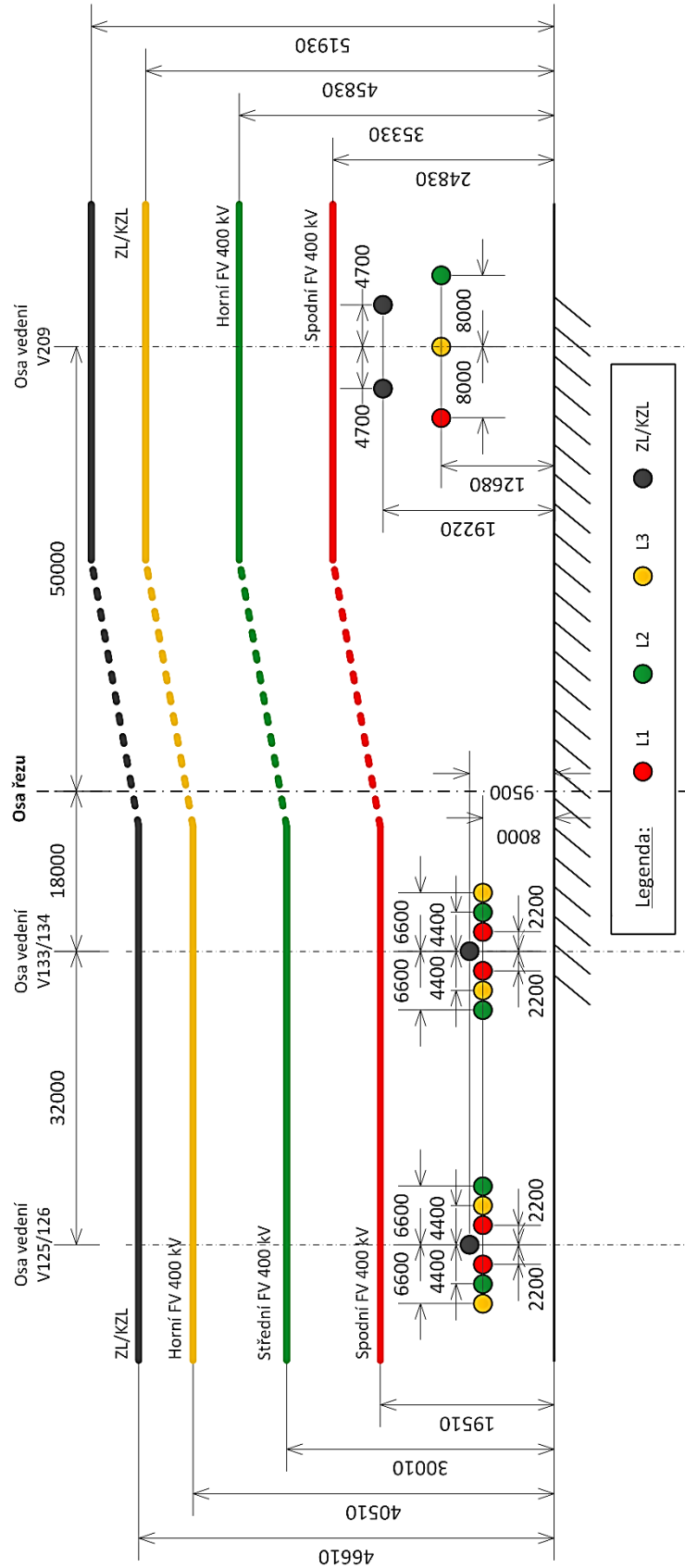
Obr. 7 Pozice vodičů plánovaného vedení 2x400 kV V495/496 a 1x220 kV V202/208 v místě jejich křížení – řez v ose vedení V495/496 na stožárech tvaru Soudek

#### 2.4.2 Křížení se souběhem vedení 1x220 kV tvaru Portál a dvou vedení 2x110 kV tvaru Soudek

V úseku st. č. 61 – st. č. 62 je plánované vedení 2x400 kV v křížení s vedením 1x220 kV V209 a dvěma vedeními 2x110 kV V125/126 a V133/134 (nachází se zde tedy křížení plánovaného vedení se souběhem těchto vedení). Výpočtové řezy tohoto křížení byly vedeny vždy v ose plánovaného vedení V495/496. Pro variantu „a) Soudek + Dunaj“ je geometrie posuzovaného řezu zakotována v **Obr. 8** a pro variantu „b) Soudek“ je zakotována v **Obr. 9**.



Obr. 8 Pozice vodičů plánovaného vedení 2x400 kV V495/496 a stávajících vedení 1x220 kV V202/208, 2x110 kV V125/126 a 2x110 kV V133/134 v místě jejich křížení – řez v ose vedení V495/496 na stožárech tvaru Dunaj



Obr. 9 Pozice vodičů plánovaného vedení 2x400 kV V495/496 a stávajících vedení 1x220 kV V202/208, 2x110 kV V125/126 a 2x110 kV V133/134 v místě jejich křížení – řez v ose vedení V495/496 na stožárech tvaru Soudek



### 3 POŽADAVKY NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 291/2015 SB.

V Nařízení vlády č. 291/2015 Sb. (dále NV 2015) jsou stanoveny nejvyšší přípustné hodnoty modifikované intenzity elektrického pole  $E_{mod}$  v lidské tkáni pro kmitočty elektromagnetického pole 0 Hz – 10 MHz (a tudíž i pro 50 Hz):

- $E_{mod} = 1,0 \text{ V/m}$  – pro zaměstnance
- $E_{mod} = 0,2 \text{ V/m}$  – pro fyzické osoby v komunálním (nepracovním) prostředí

Zaměstnancem v souvislosti s NV 2015 se míní osoba, která se zavázala k výkonu závislé práce v základním pracovněprávním vztahu a současně tuto práci vykonává. Fyzickou osobou v komunálním prostředí se v souvislosti s NV 2015 míní kterákoliv osoba, která není zaměstnancem.

Pro určení modifikované intenzity elektrického pole  $E_{mod}$  je nejprve třeba určit vlastní intenzitu elektrického pole  $E$  indukovanou v tkáni vnějším elektromagnetickým polem. Vnější elektromagnetické pole je vyjádřeno veličinami magnetické indukce  $B^{ext}$  a intenzitou elektrického pole  $E^{ext}$  a platí:

$$E_1 = K_B \cdot \frac{dB^{ext}}{dt} \quad (1)$$

$$E_2 = \frac{\epsilon_0}{\sigma} \cdot K_E \cdot \frac{dE^{ext}}{dt} \quad (2)$$

$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$  – permitivita vakua

$\sigma = 0,20 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$  – vodivost tkáně

$K_B, K_E$  – koeficienty expozice (rozložení pole, jeho orientace k tělu a místo na těle)

Podle NV 2015 je nutné jako rozhodující posuzovat expozici v oblasti hlavy. Pro uvážení hygienicky nejhoršího případu se dále předpokládá, že chodidla osoby jsou vodivě spojena se zemí (bosé nohy na vlhké zemi). Uvažuje se tedy hygienicky nejhorší situace, kdy je tělo vystaveno homogennímu magnetickému poli kolmému k hrudi a homogennímu elektrickému poli ve směru od hlavy k nohám. **Ohledně volby konstant se volí přísnější filtr uvážující expozici hlavy – konkrétně expozici očí a středního ucha ( $K_B = 0,05 \text{ m}$  a  $K_E = 66$ ).**

Ačkoli jsou jak intenzita elektrického pole, tak magnetická indukce vektorové veličiny, jsou v rovnicích vyjádřeny skalárně. Vektorová orientace může být v obecném případě velmi složitá a závisí na konkrétním rozložení budícího elektrického a magnetického pole. **Situaci lze zjednodušit uvážením hygienicky nejnepříznivějšího případu, kdy při souběžné expozici elektrickému a magnetickému poli se expozice sečtou.**

V případě sinusového signálu je hodnocení expozice velmi jednoduché. Výchozí veličinou magnetické složky pole je efektivní hodnota magnetické indukce  $B_{ef}^{ext}$ . Amplituda magnetické indukce je pak  $B_a^{ext} = \sqrt{2} \cdot B_{ef}^{ext}$  a její časová derivace, potřebná pro dosazení do vztahu (1), má tvar:

$$\frac{dB^{ext}}{dt} = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot B_a^{ext} \quad (3)$$

kde  $f$  je frekvence. Elektrická intenzita indukovaná tímto magnetickým polem pak bude dle vztahu (1) ( $K_B = 0,05 \text{ m}$ ):

$$E_1 = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot K_B \cdot \pi \cdot f \cdot B_{ef}^{ext} \quad (4)$$

Podobně vychází veličinou elektrické složky pole je efektivní hodnota intenzity elektrického pole  $E_{ef}^{ext}$ . Elektrická intenzita indukovaná tímto elektrickým polem pak bude obdobně odvozena dle vztahu (2) ( $K_E = 66$ ):

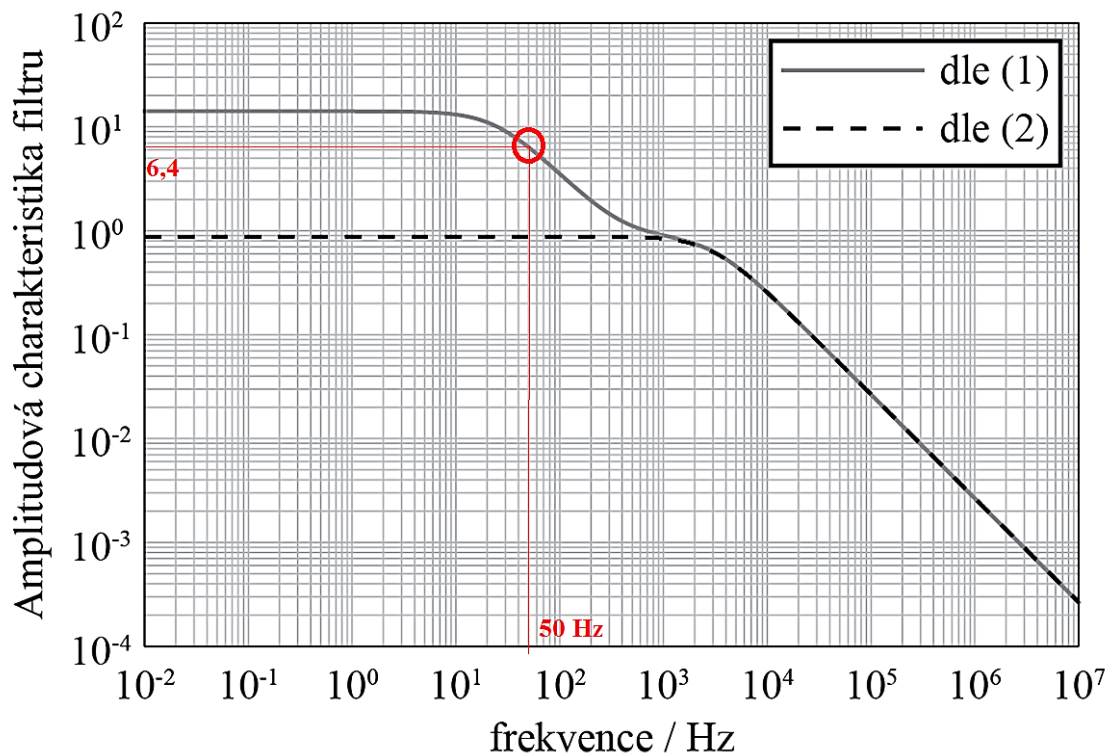
$$E_2 = \frac{\varepsilon_0}{\sigma} \cdot 2 \cdot \sqrt{2} \cdot K_E \cdot \pi \cdot f \cdot E_{ef}^{ext} \quad (5)$$

Součet expozice elektrického a magnetického pole pak určuje výslednou indukovanou intenzitu elektrického pole:

$$E = E_1 + E_2 = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \pi \cdot f \cdot \left( K_B \cdot B_{ef}^{ext} + \frac{\varepsilon_0}{\sigma} \cdot K_E \cdot E_{ef}^{ext} \right) \quad (6)$$

Modifikovaná intenzita elektrického pole  $E_{mod}$  je pak určena indukovanou intenzitou elektrického pole  $E$ , která projde filtrem s frekvenční odezvou podle **Obr. 10**. Pro 50 Hz je to tedy  $G(50) = 6,4$  a  $E_{mod}$  je pak určeno vztahem:

$$E_{mod} = 6,4 \cdot E \quad (7)$$



Obr. 10 Amplitudová frekvenční charakteristika filtrů určujících modifikovanou intenzitu elektrického pole

V NV 2015 jsou zároveň stanoveny referenční hodnoty pro intenzitu elektrického pole  $E$  a pro magnetickou indukci  $B$ , jejichž účelem je zjednodušit posouzení expoziční situace. Referenční hodnoty jsou definované pomocí veličin  $E_{ef}^{Limit}$  a  $B_{ef}^{Limit}$ , které dle tabulky uvedené v NV 2015 pro frekvenci 50 Hz nabývají hodnot:

- $E_{ef}^{Limit}(50\text{ Hz}) = 10\text{ kV/m}$
- $B_{ef}^{Limit}(50\text{ Hz}) = 1\text{ mT}$

Pro nepřekročení referenční hodnoty je nutné splnit následující kritérium s efektivními hodnotami prostorových maxim intenzity elektrického pole a magnetické indukce pro frekvenci 50 Hz, které je odvozené z obecnějšího kritéria uvedeného v NV 2015:

$$\frac{E_{ef}^{ext\ max}}{E_{ef}^{Limit}} + \frac{B_{ef}^{ext\ max}}{B_{ef}^{Limit}} \leq H_{lim} \quad (8)$$

zde platí pro limitní koeficient kritéria:

- $H_{lim} = 1,0$  – pro zaměstnance
- $H_{lim} = 0,2$  – pro fyzické osoby v komunálním (nepracovním) prostředí

Z tohoto limitního koeficientu pro fyzické osoby v komunálním prostředí byly odvozeny limity referenčních hodnot intenzity elektrického pole a magnetické indukce v následujících grafech výpočtů:

- $E_{ef}^{ext\ lim}(50\text{ Hz}) = 2\text{ kV/m}$
- $B_{ef}^{ext\ lim}(50\text{ Hz}) = 0,2\text{ mT}$

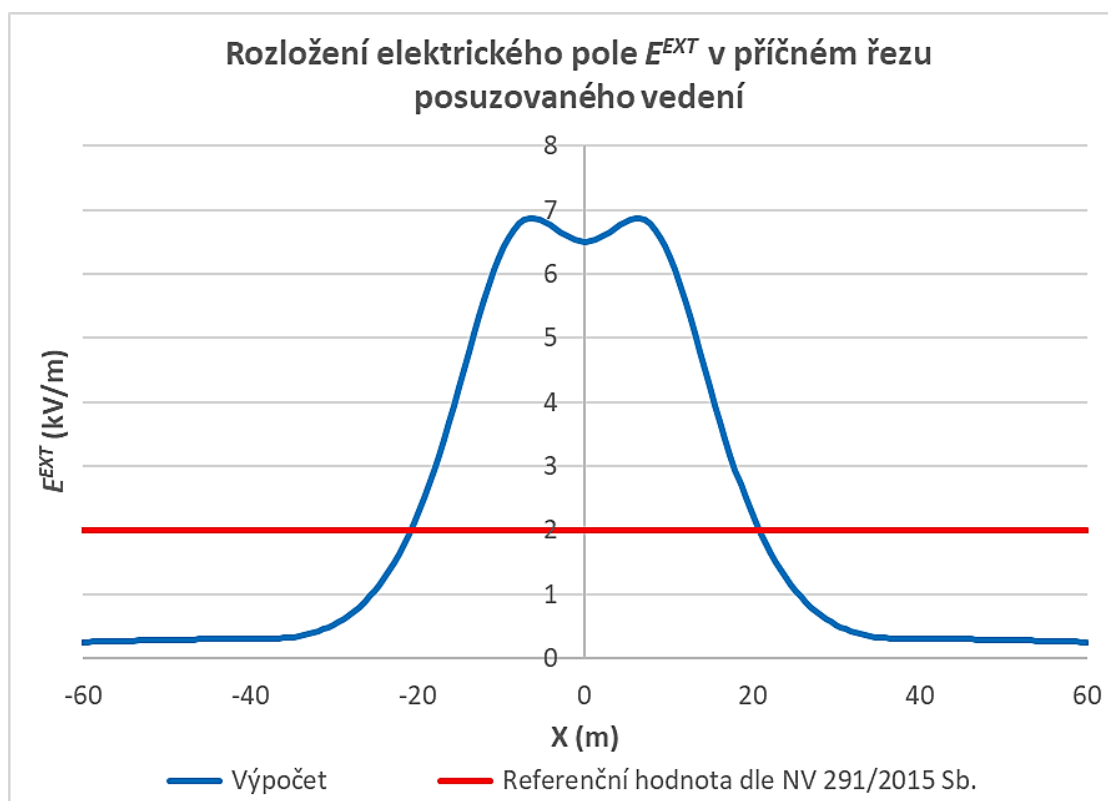
## 4 VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

### 4.1 SAMOSTATNÉ VELENÍ 2X400 KV TVARU SOUDEK

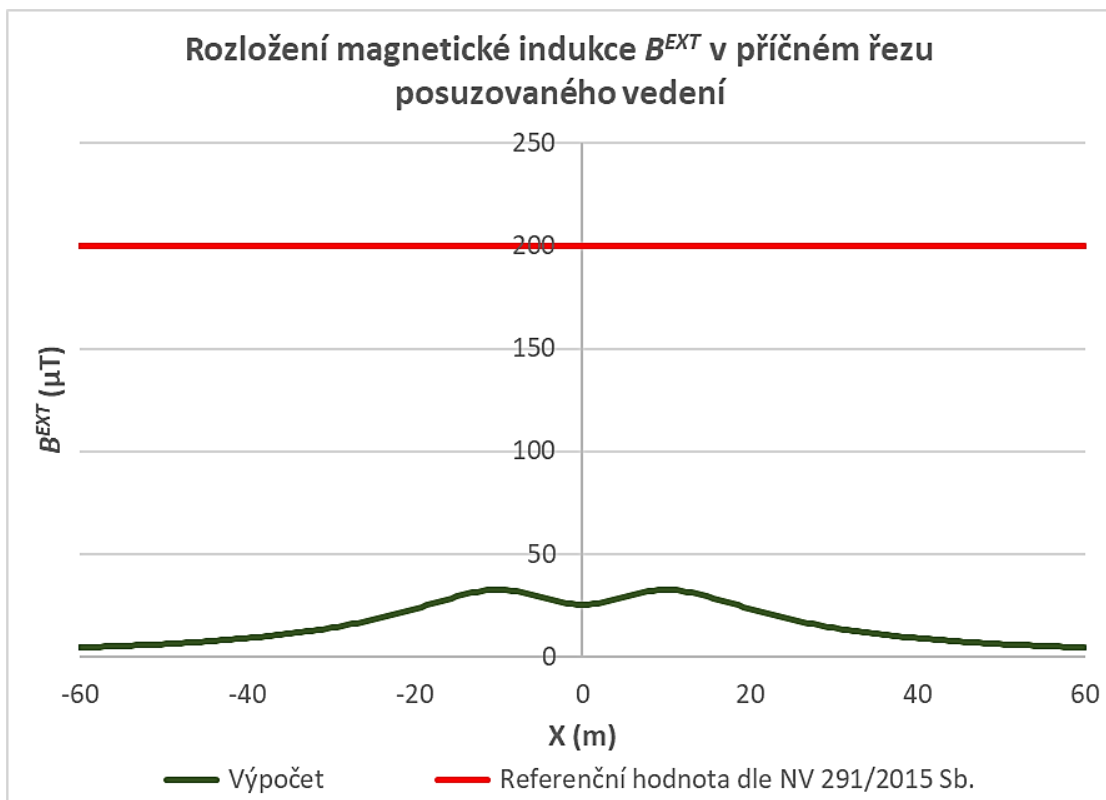
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 11** a **Obr. 12**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 13**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 2**.

Tab. 2 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

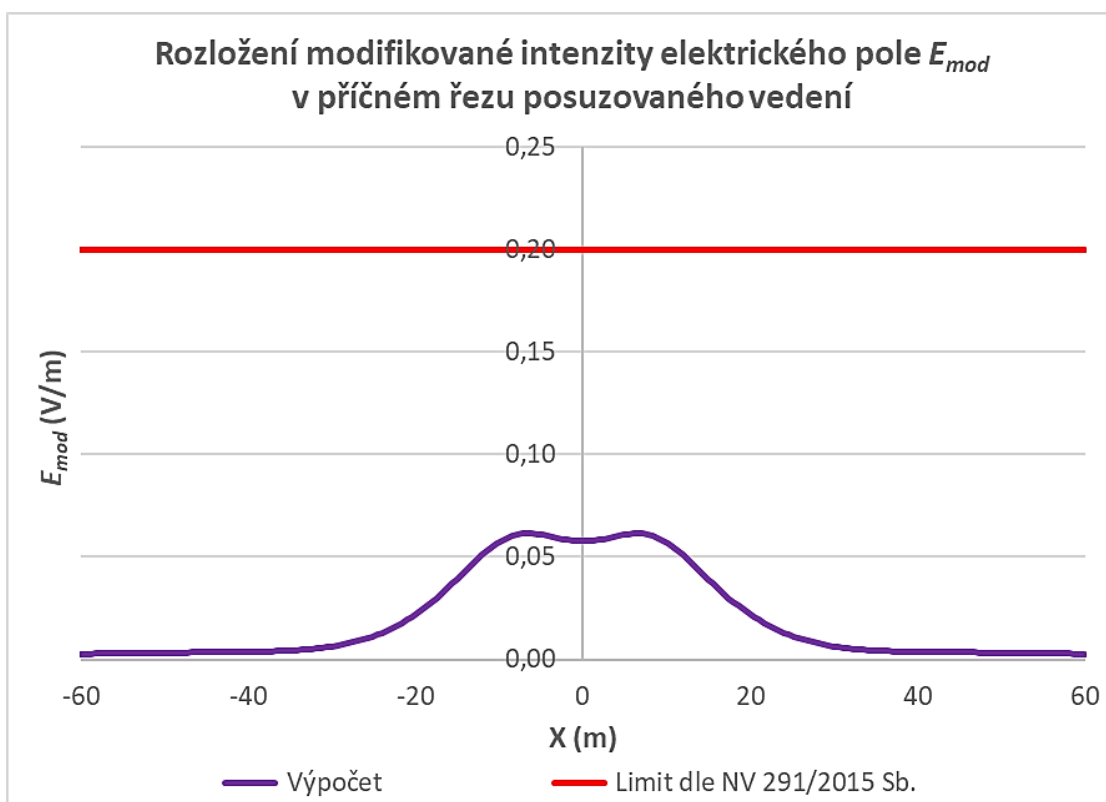
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	H (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
32,55	6,87	0,72	0,2	NE	0,061



Obr. 11 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného vedení



Obr. 12 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného vedení



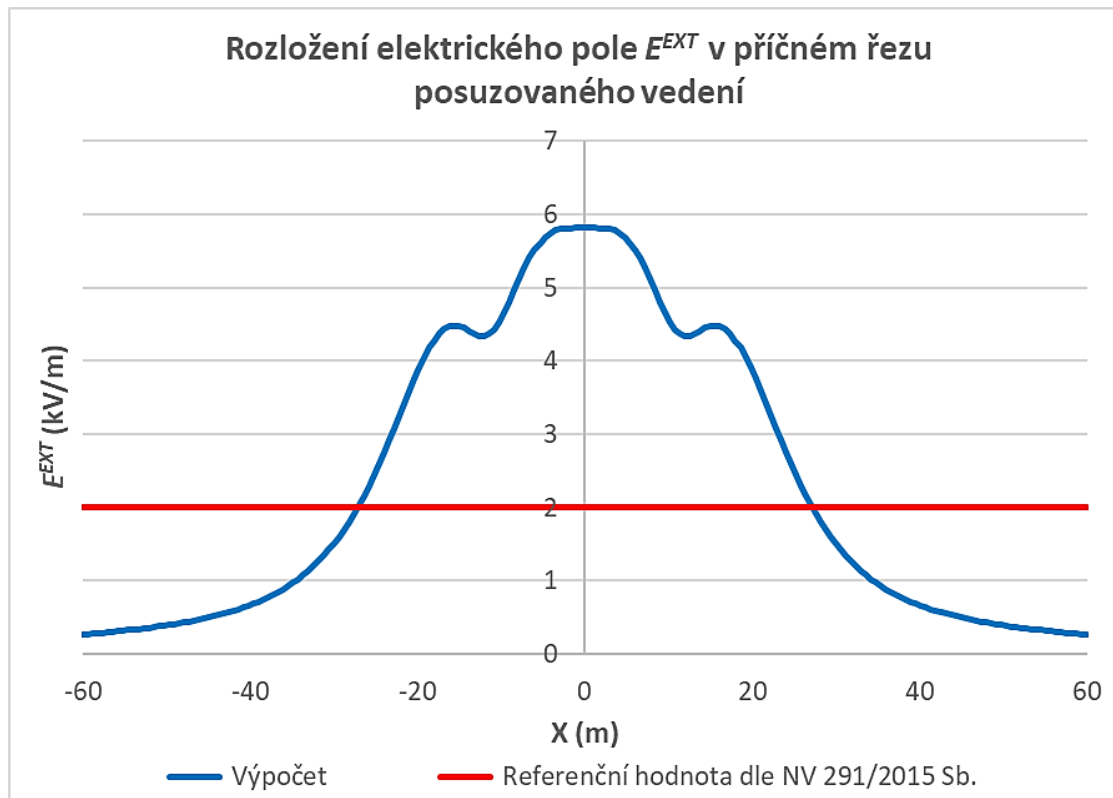
Obr. 13 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného vedení

## 4.2 SAMOSTATNÉ VELENÍ 2X400 KV TVARU DUNAJ

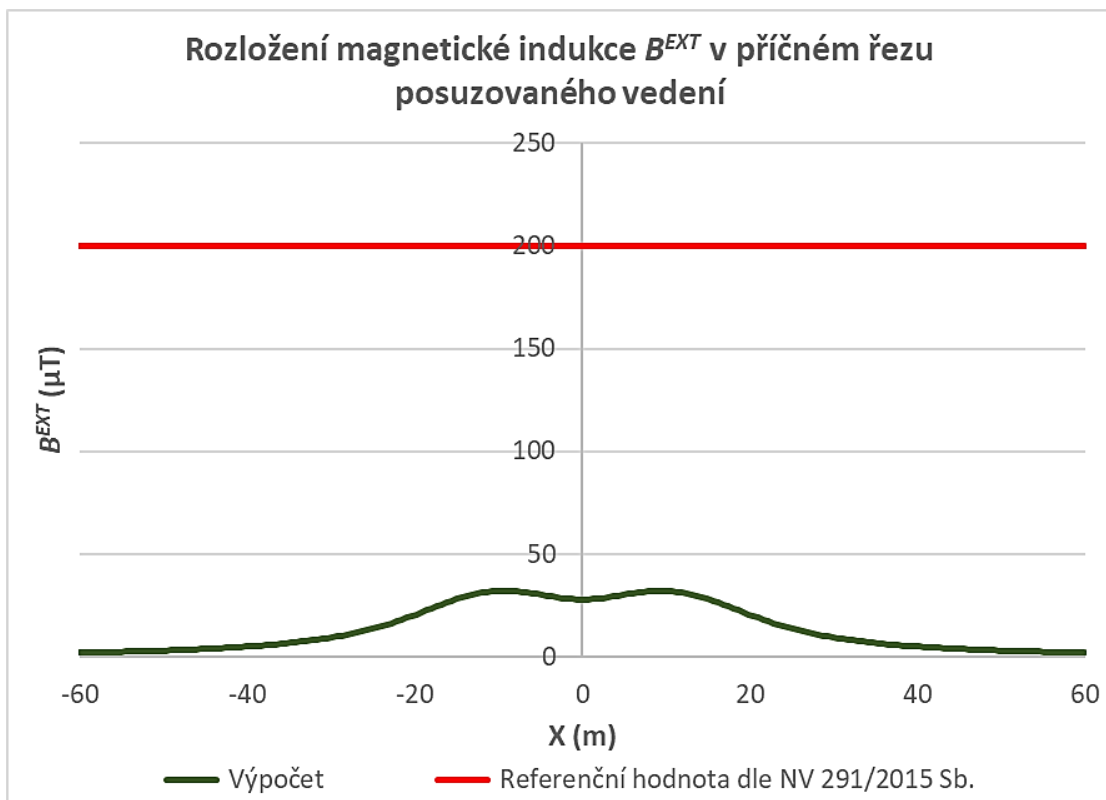
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 14** a **Obr. 15**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 16**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 3**.

Tab. 3 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

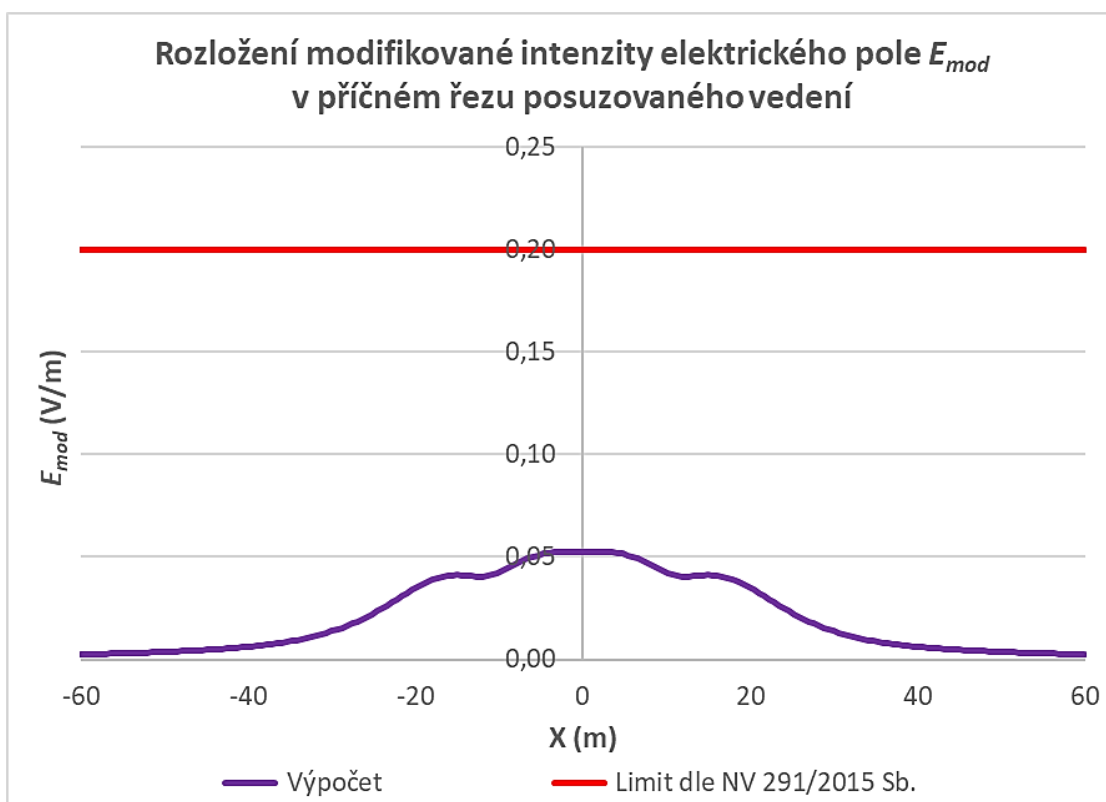
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	H (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
32,07	5,83	0,62	0,2	NE	0,052



Obr. 14 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného vedení



Obr. 15 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného vedení



Obr. 16 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného vedení

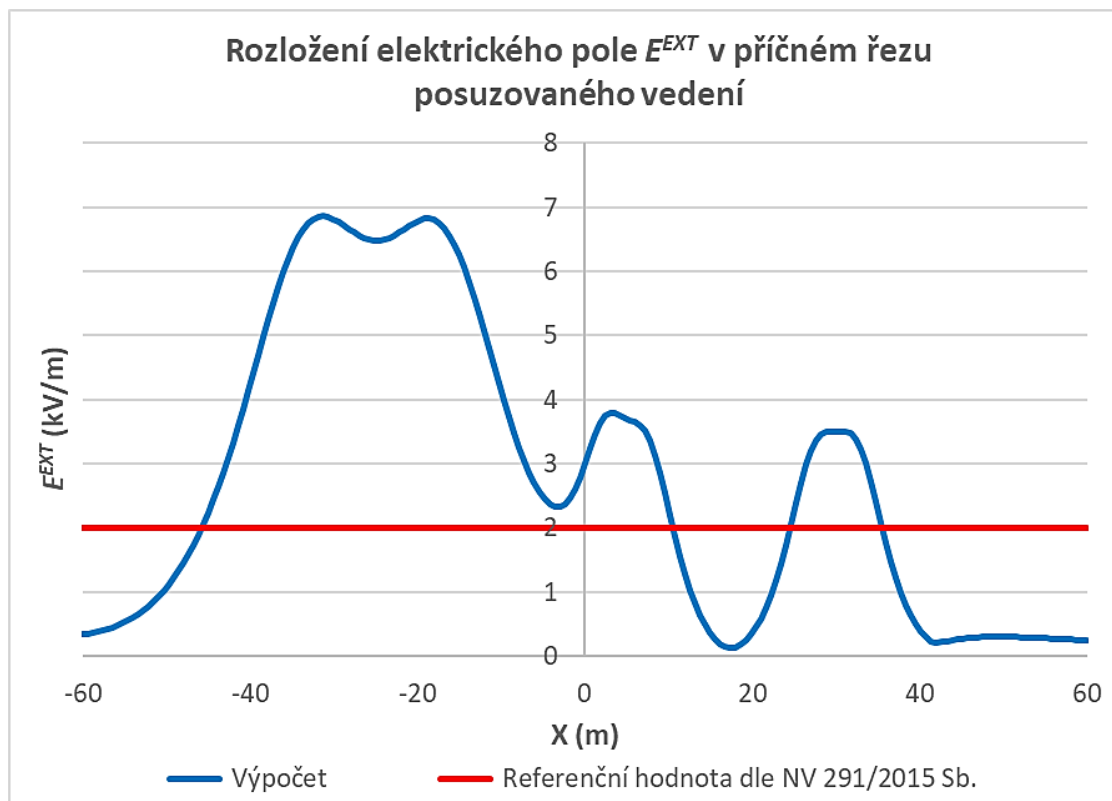


### 4.3 SOUBĚH VEDENÍ 2X400 KV TVARU SOUDEK S DVĚMA VEDENÍMI 2X110 KV TVARU SOUDEK 2001

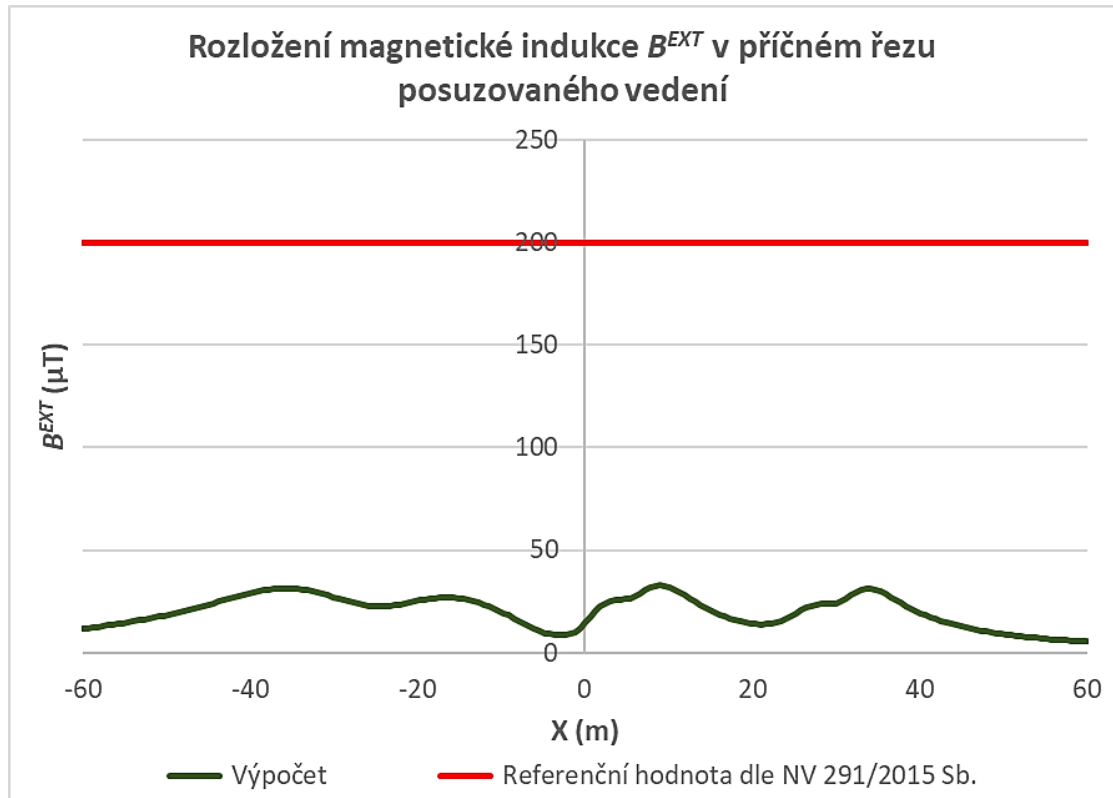
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného souběhu vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 17** a **Obr. 18**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 19**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 4**.

Tab. 4 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

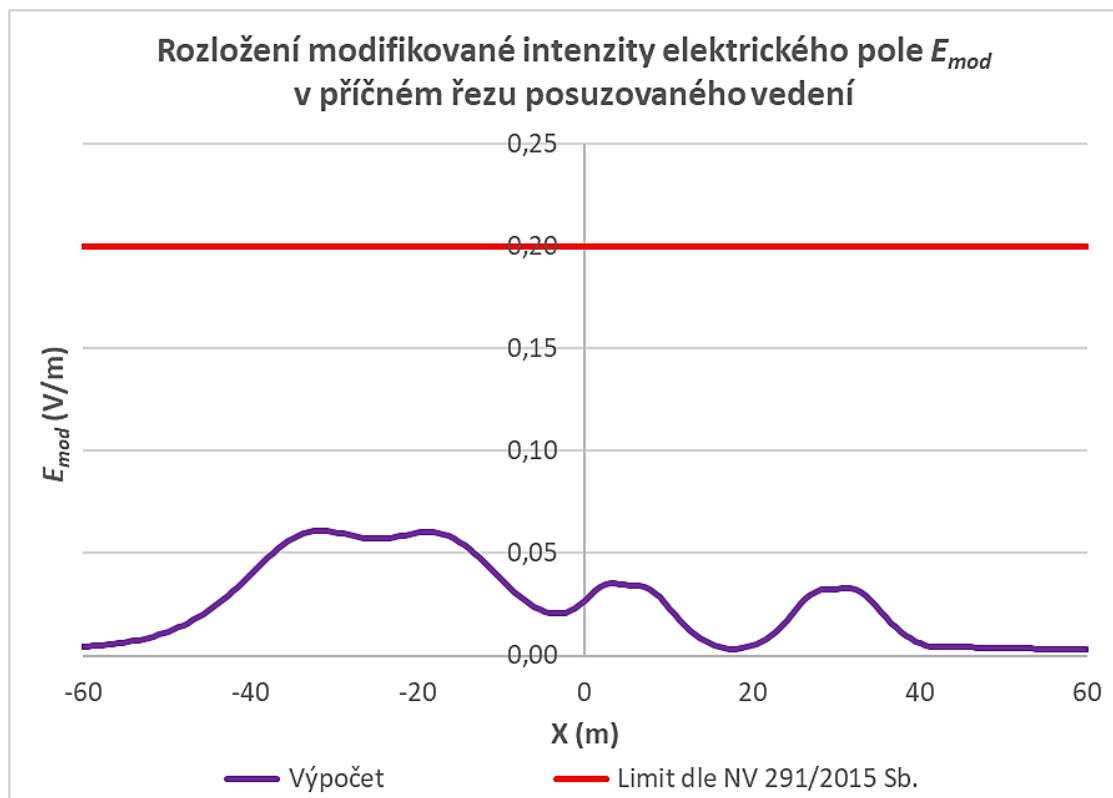
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	$H$ (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
32,97	6,86	0,72	0,2	NE	0,061



Obr. 17 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



Obr. 18 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



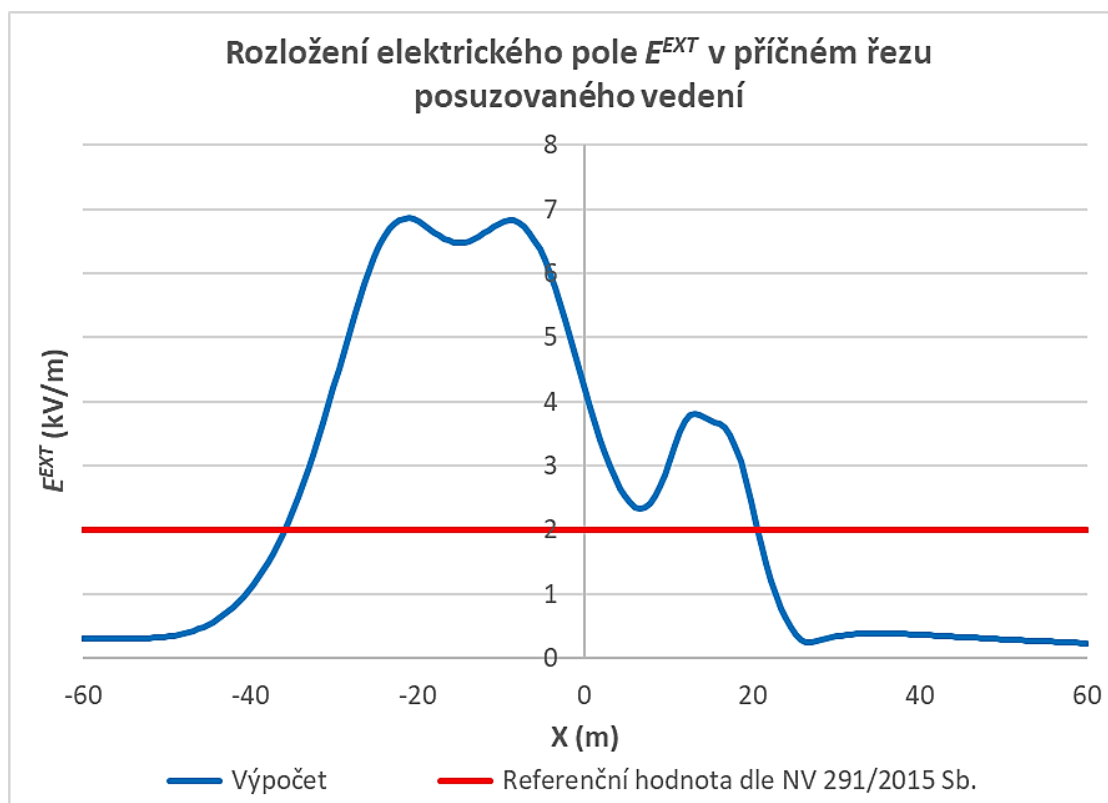
Obr. 19 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení

## 4.4 SOUBĚH VEDENÍ 2X400 KV TVARU SOUDEK S JEDNÍM VEDENÍM 2X110 KV TVARU SOUDEK 2001

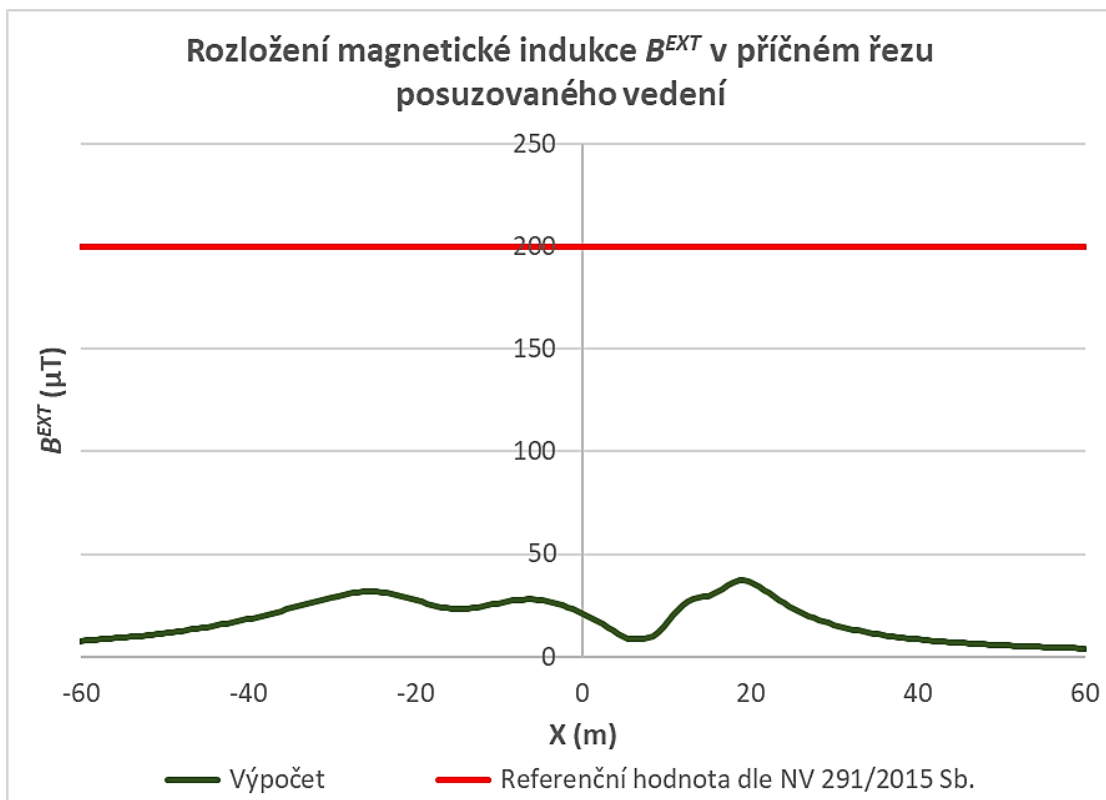
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného souběhu vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 20** a **Obr. 21**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 22**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 5**.

Tab. 5 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

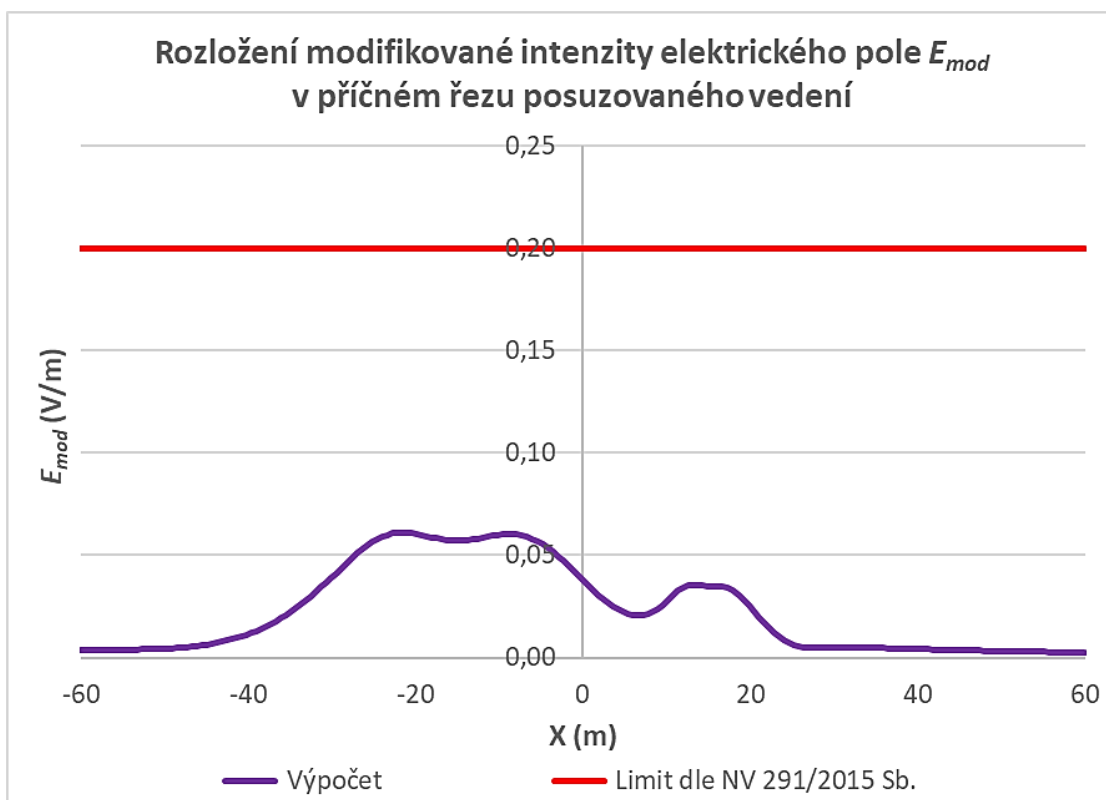
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	$H$ (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
37,10	6,86	0,72	0,2	NE	0,061



Obr. 20 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



Obr. 21 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



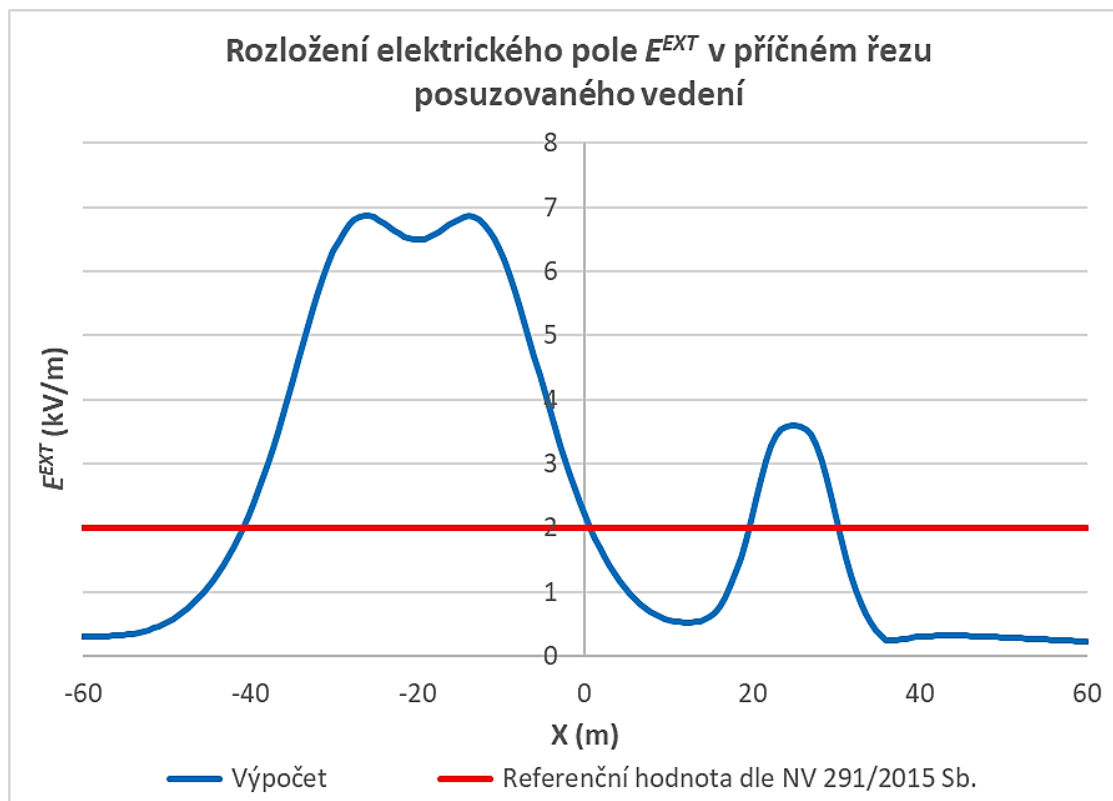
Obr. 22 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení

## 4.5 SOUBĚH VEDENÍ 2X400 KV TVARU SOUDEK S JEDNÍM VEDENÍM 2X110 KV TVARU SOUDEK 2000

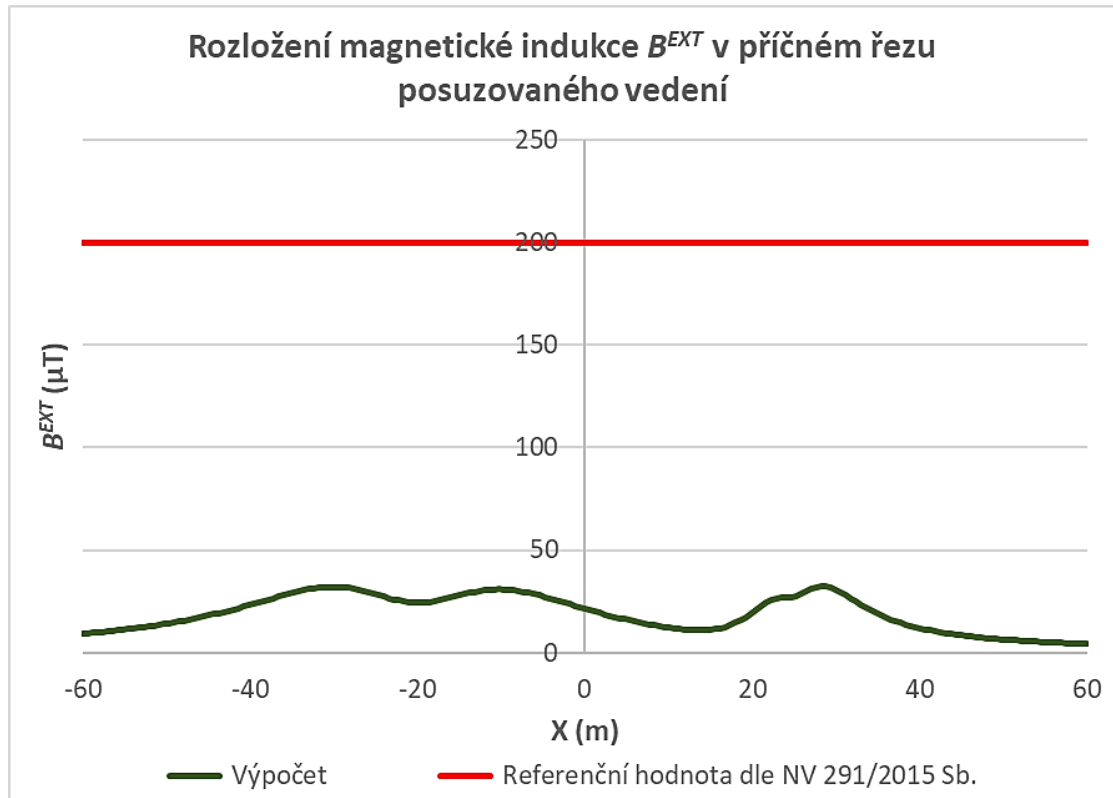
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného souběhu vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 23** a **Obr. 24**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 25**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 6**.

Tab. 6 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

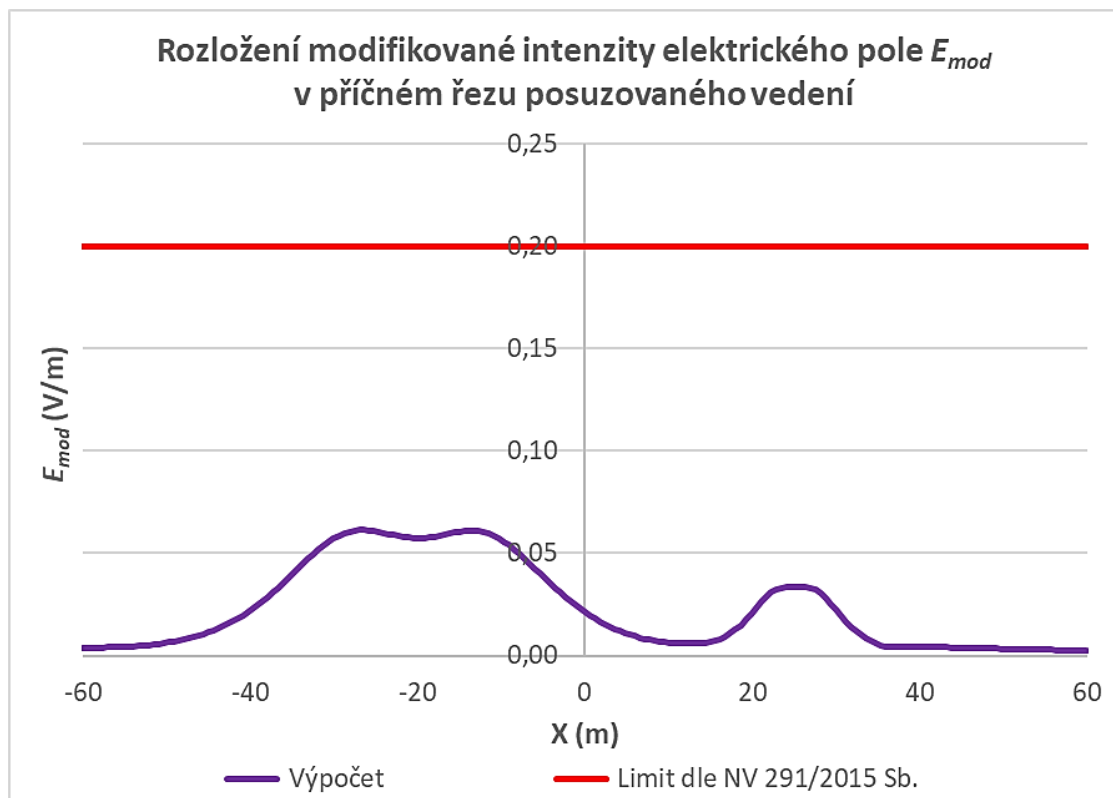
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	$H$ (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
32,59	6,87	0,72	0,2	NE	0,061



Obr. 23 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



Obr. 24 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



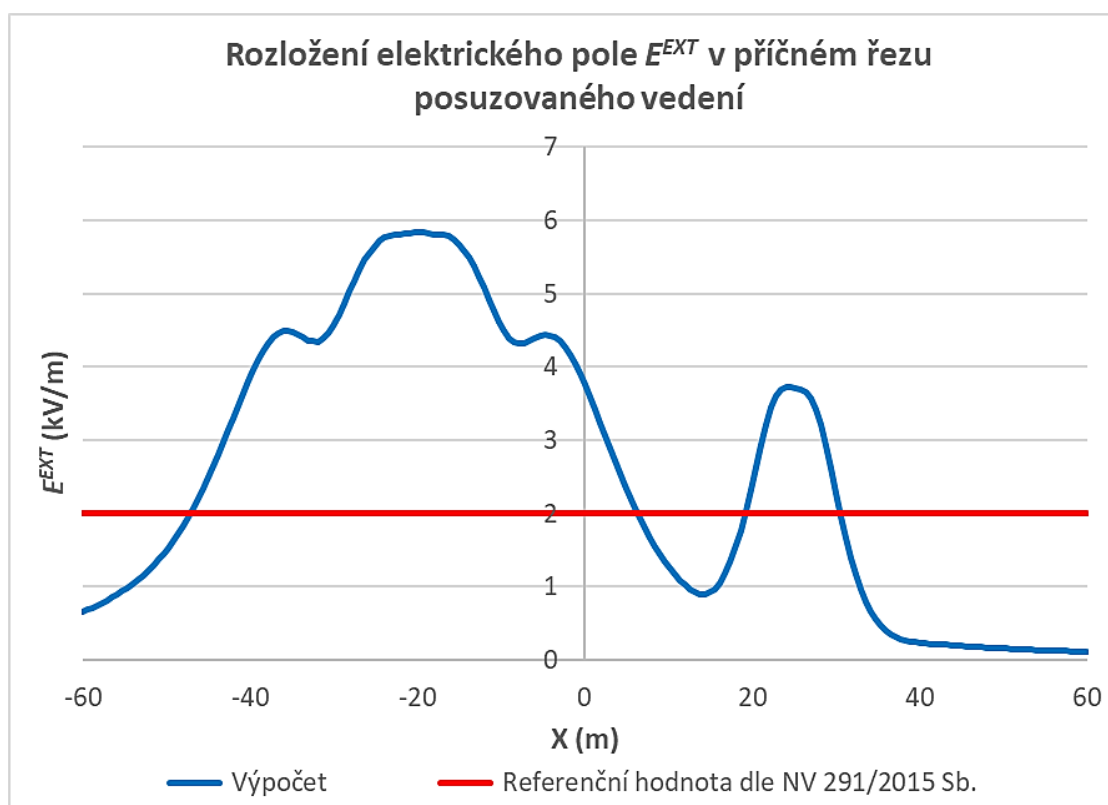
Obr. 25 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení

## 4.6 SOUBĚH VEDENÍ 2X400 KV TVARU DUNAJ S JEDNÍM VEDENÍM 2X110 KV TVARU SOUDEK 2000

Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného souběhu vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 26** a **Obr. 27**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 28**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 7**.

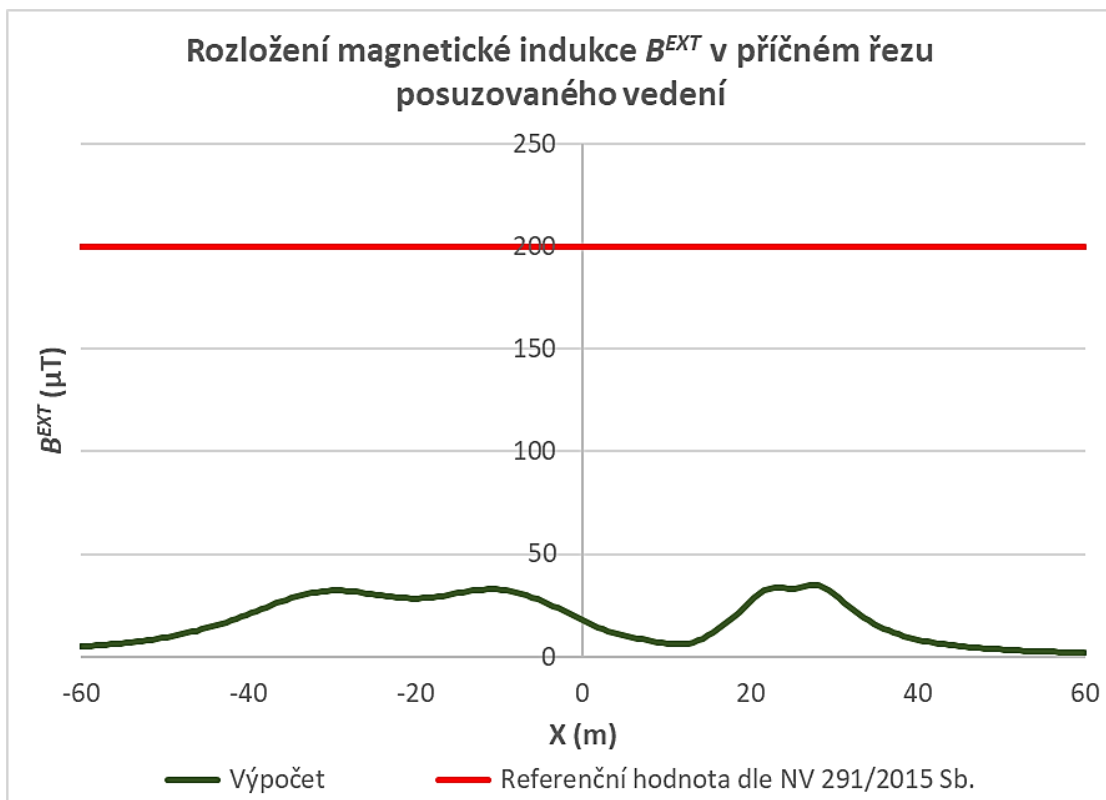
Tab. 7 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	$H$ (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
35,15	5,84	0,62	0,2	NE	0,053

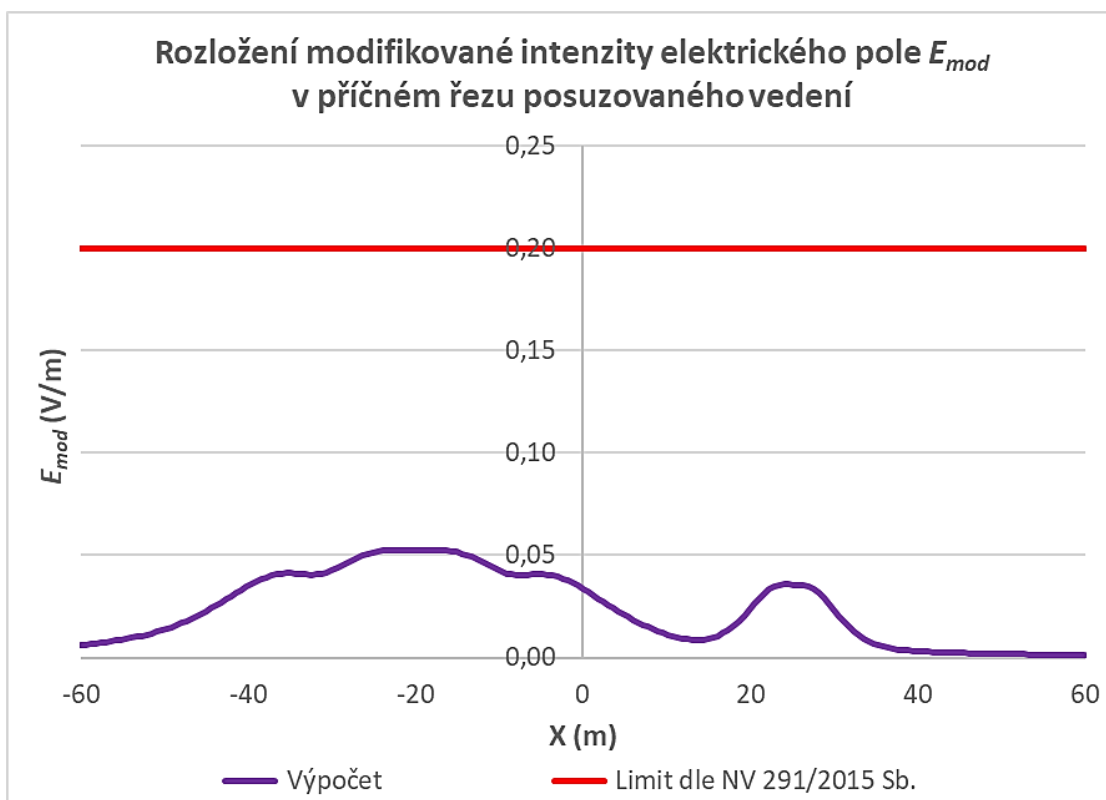


Obr. 26 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení





Obr. 27 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



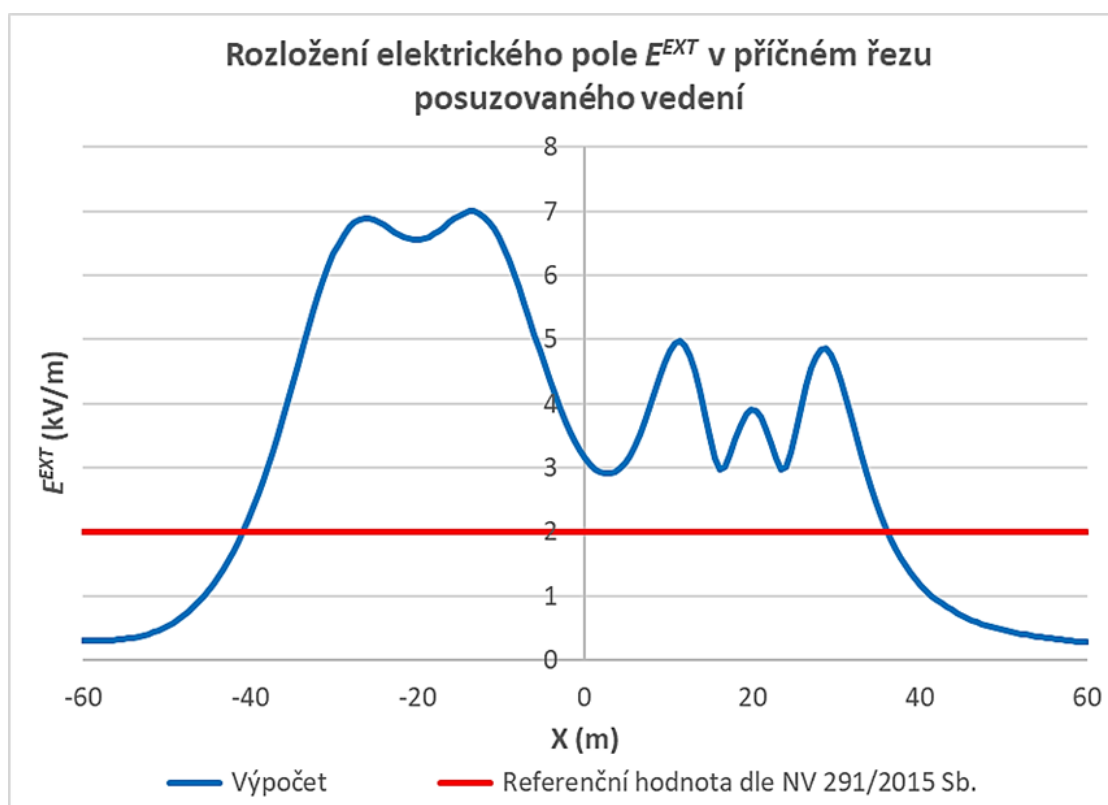
Obr. 28 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení

## 4.7 SOUBĚH VEDENÍ 2X400 KV TVARU SOUDEK S JEDNÍM VEDENÍM 1X220 KV TVARU PORTÁL 1958

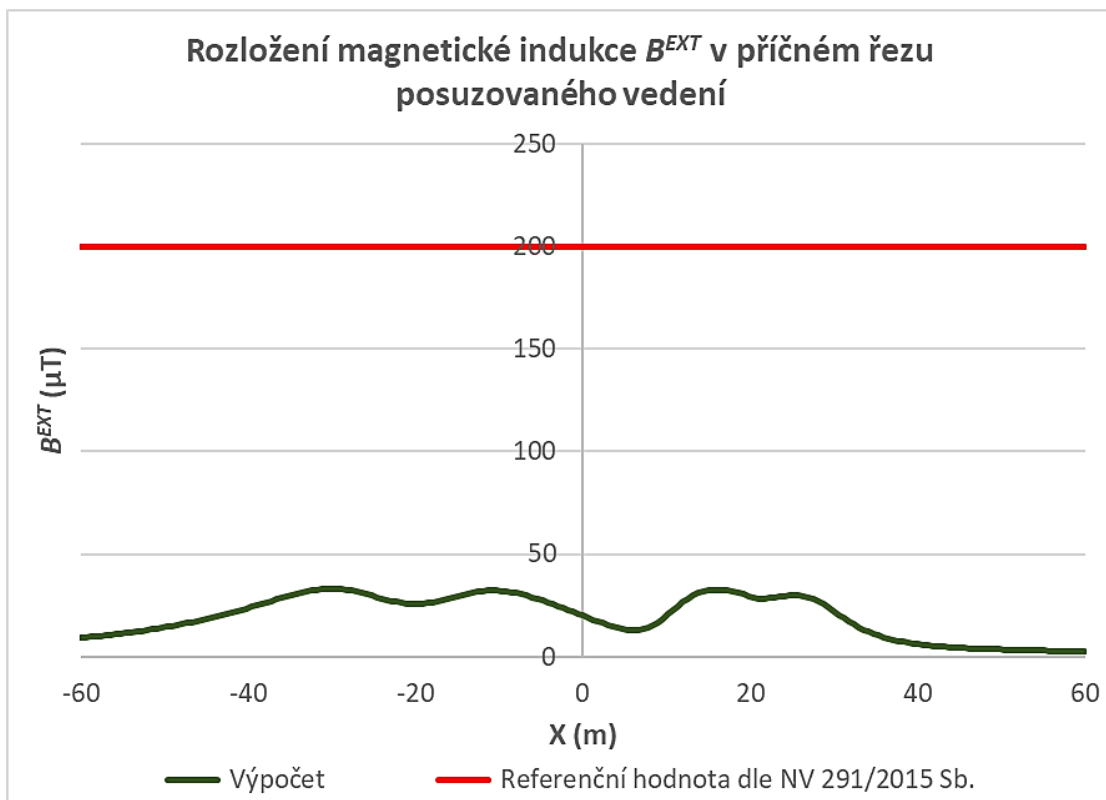
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného souběhu vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 29** a **Obr. 30**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 31**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 8**.

Tab. 8 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

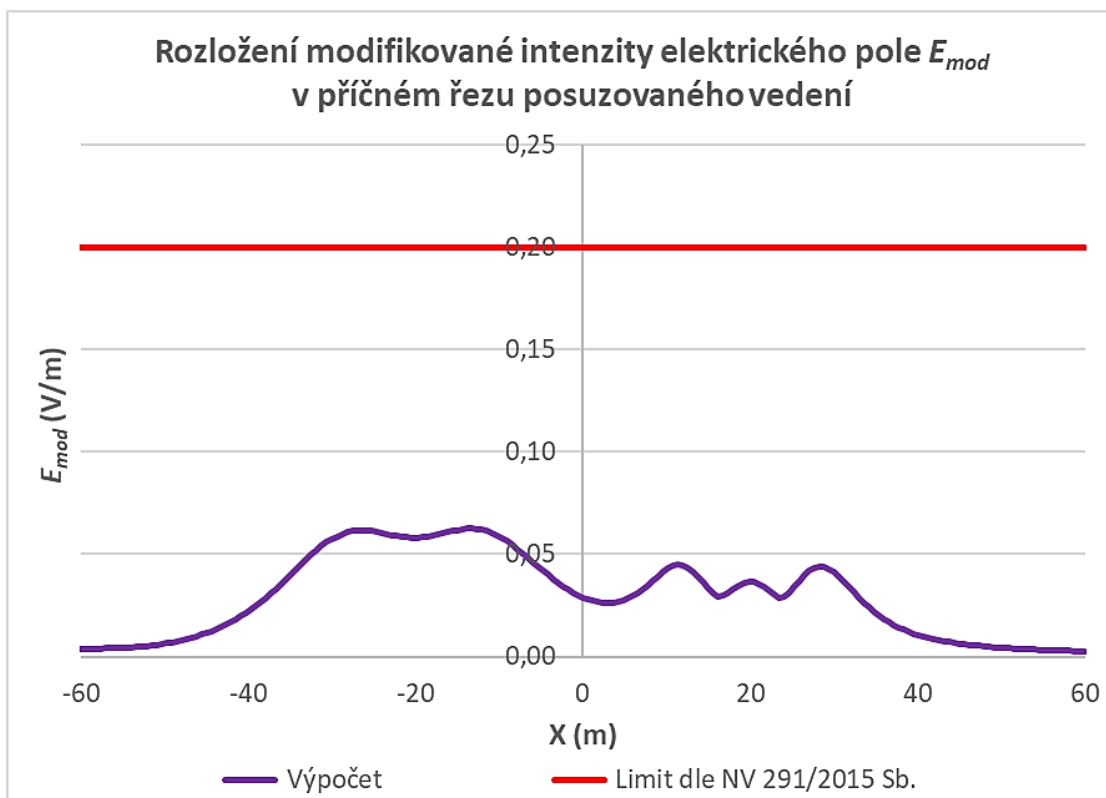
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	H (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
33,07	7,00	0,73	0,2	NE	0,063



Obr. 29 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



Obr. 30 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy souběhu vedení



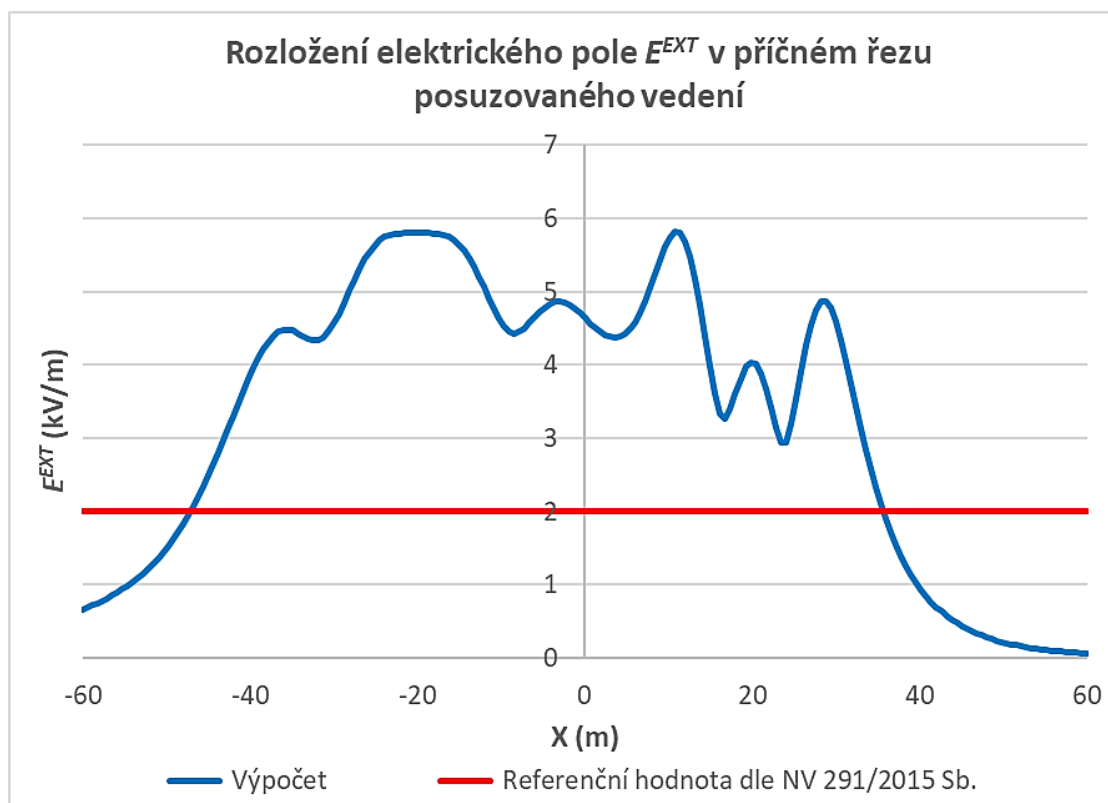
Obr. 31 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení

## 4.8 SOUBĚH VEDENÍ 2X400 KV TVARU DUNAJ S JEDNÍM VEDENÍM 1X220 KV TVARU PORTÁL 1958

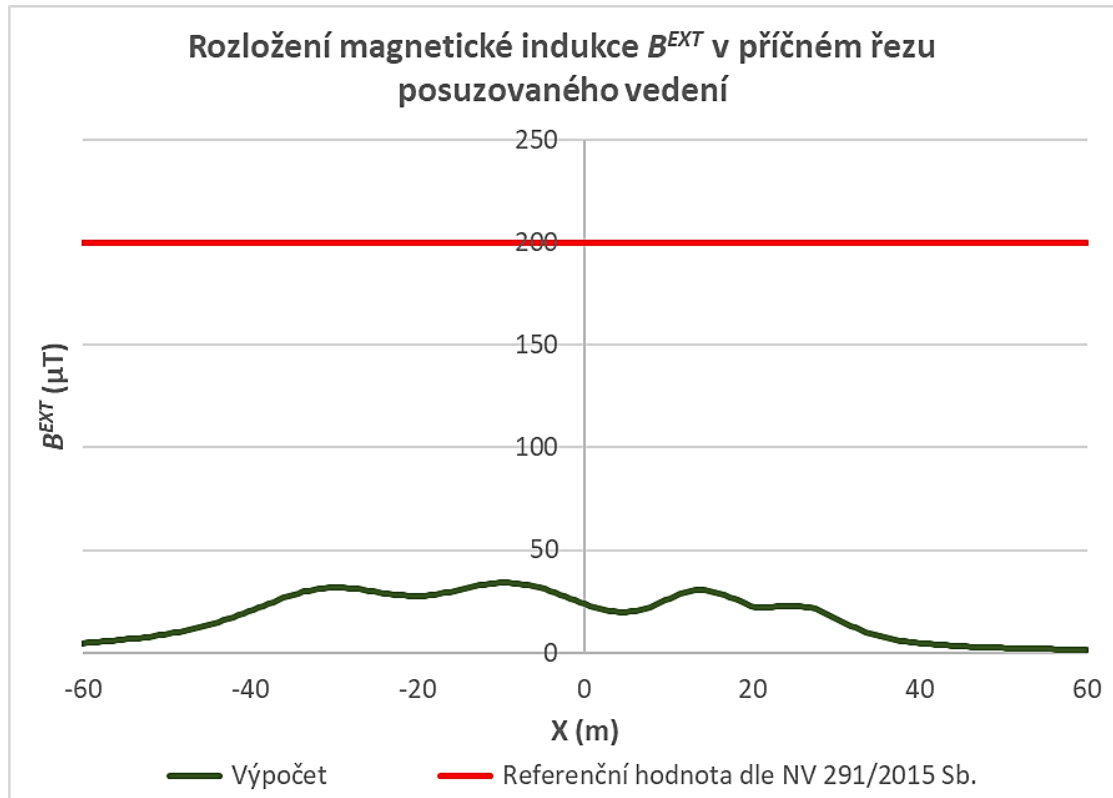
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného souběhu vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 32** a **Obr. 33**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 34**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 9**.

Tab. 9 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

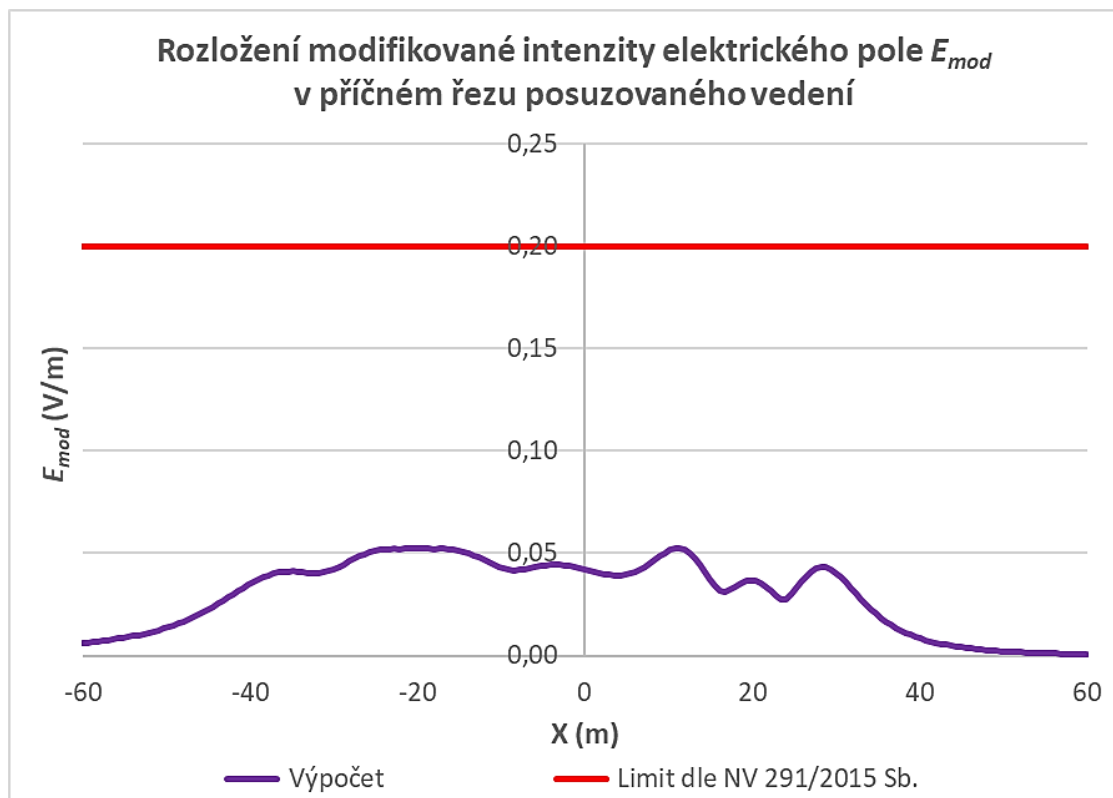
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	H (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
34,07	5,82	0,62	0,2	NE	0,052



Obr. 32 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



Obr. 33 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení



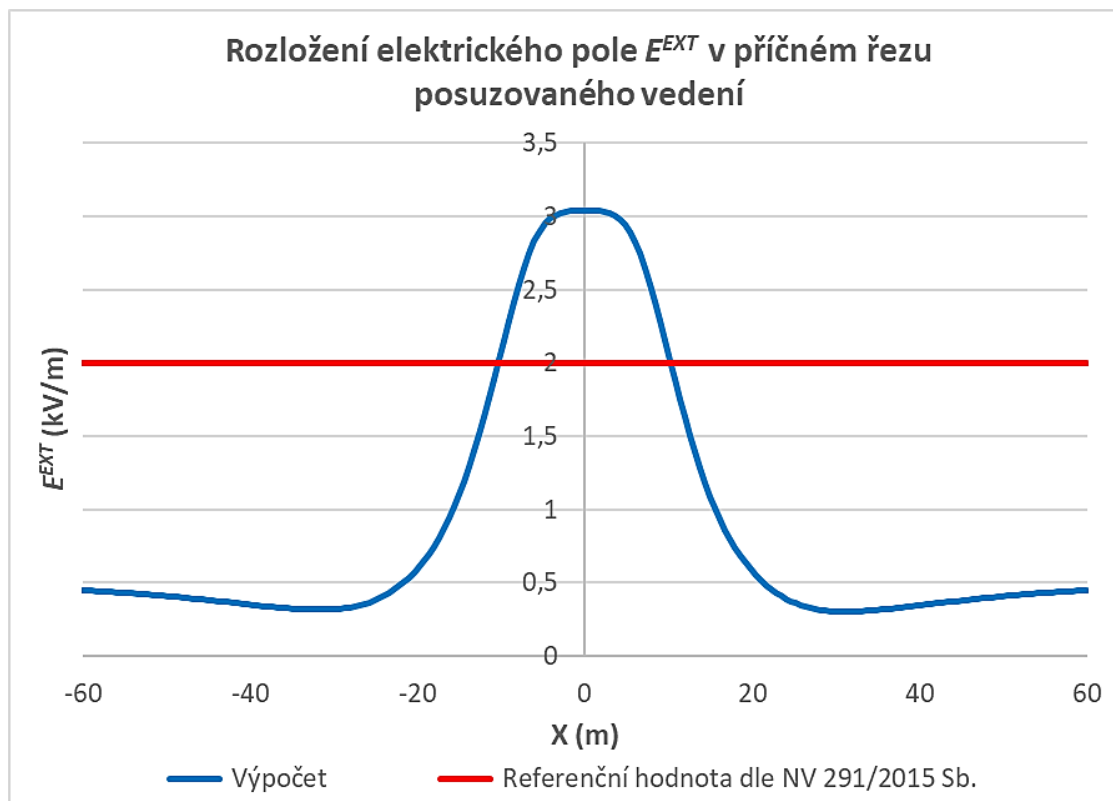
Obr. 34 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy posuzovaného souběhu vedení

## 4.9 KŘÍŽENÍ VEDENÍ 2X400 KV TVARU DUNAJ S JEDNÍM VEDENÍM 2X220 KV TVARU SOUDEK

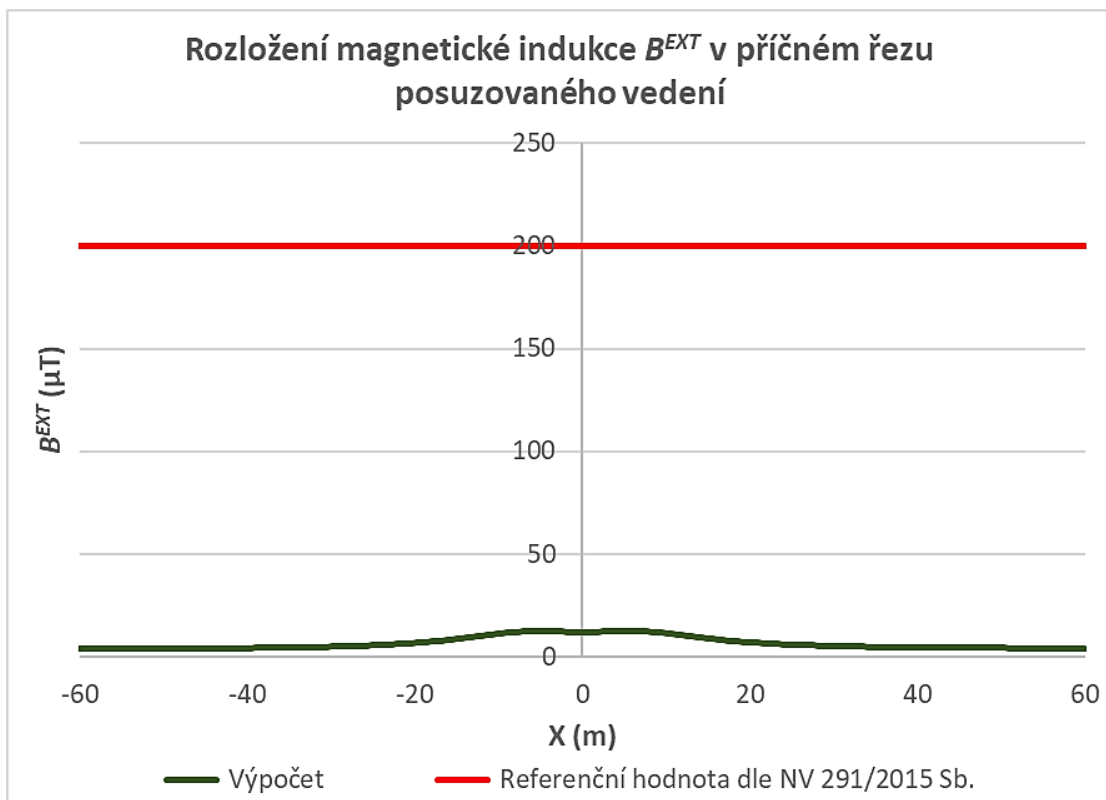
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného křížení vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 35** a **Obr. 36**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 37**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 10**.

Tab. 10 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

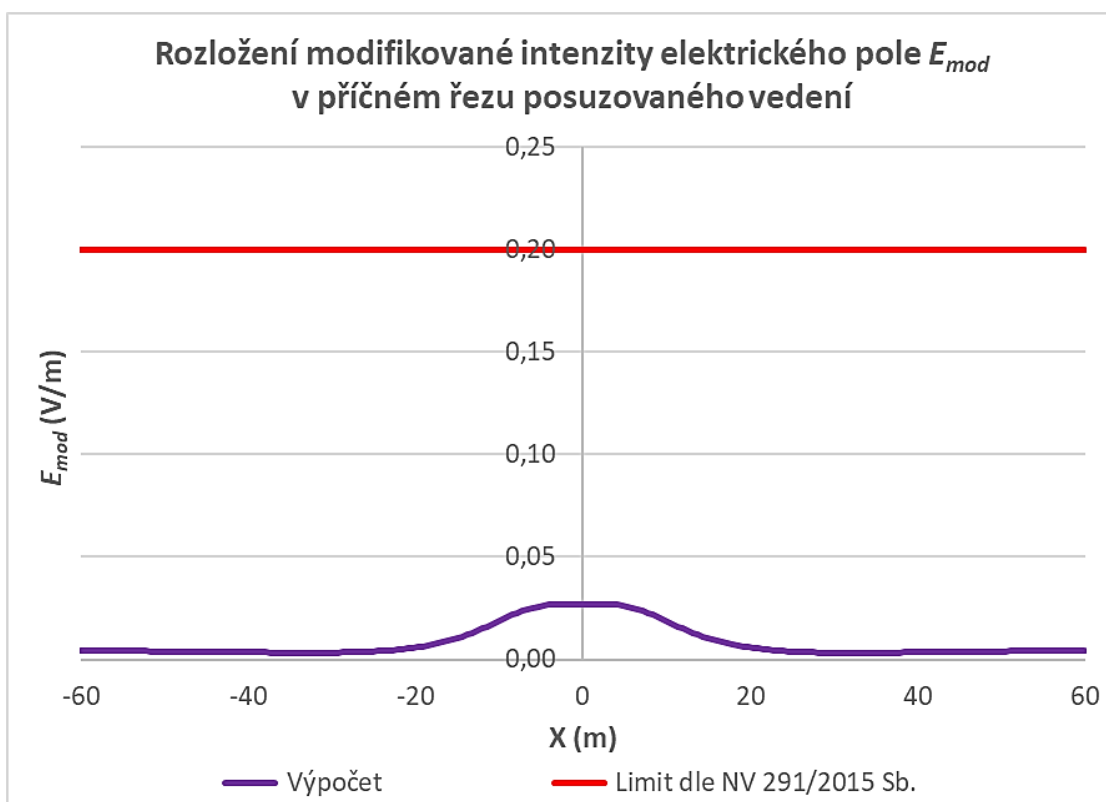
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	$H$ (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
12,64	3,04	0,32	0,2	NE	0,027



Obr. 35 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy vedení 1x220 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



Obr. 36 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy vedení 1x220 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



Obr. 37 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy vedení 1x220 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)

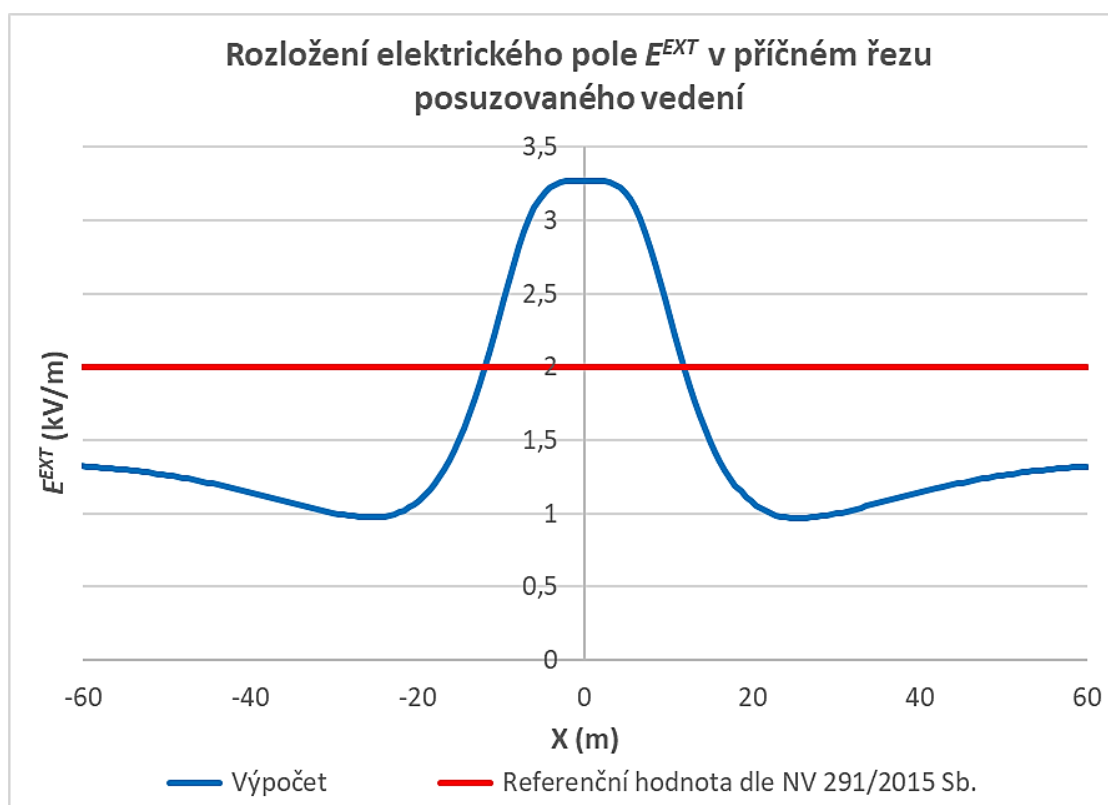


## 4.10 KŘÍŽENÍ VEDENÍ 2X400 KV TVARU SOUDEK S JEDNÍM VEDENÍM 2X220 KV TVARU SOUDEK

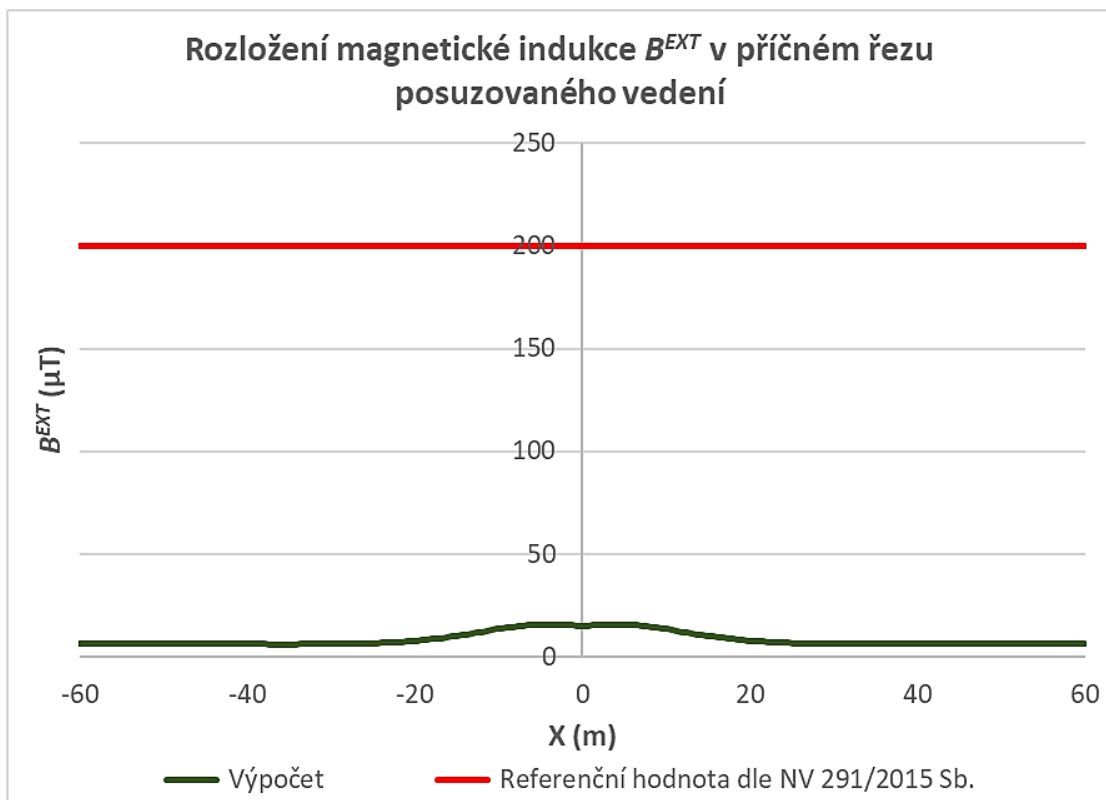
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného křížení vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 38** a **Obr. 39**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 40**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 11**.

Tab. 11 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

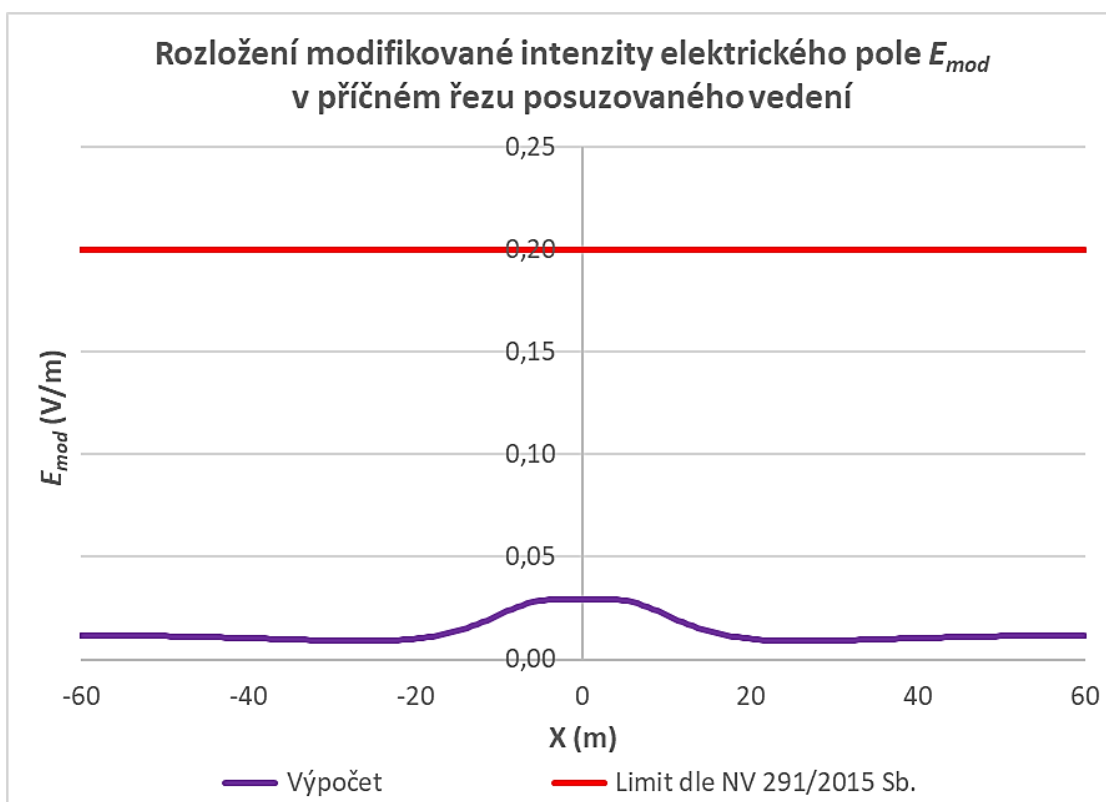
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	$H$ (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
15,57	3,27	0,34	0,2	NE	0,029



Obr. 38 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy vedení 1x220 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



Obr. 39 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy vedení 1x220 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



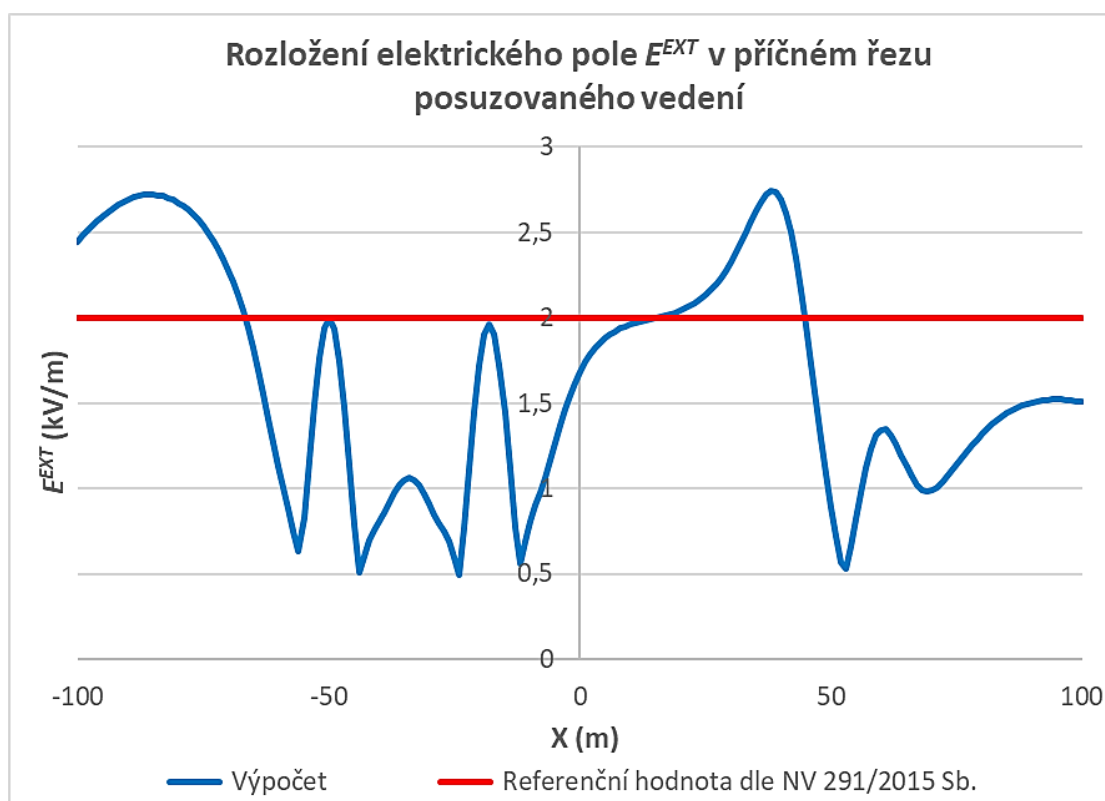
Obr. 40 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy vedení 1x220 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)

## 4.11 KŘÍŽENÍ VEDENÍ 2X400 KV TVARU DUNAJ SE SOUBĚHEM JEDNOHO VEDENÍ 1X220 KV TVARU PORTÁL A DVOU VEDENÍ 2X110 KV TVARU SOUDEK

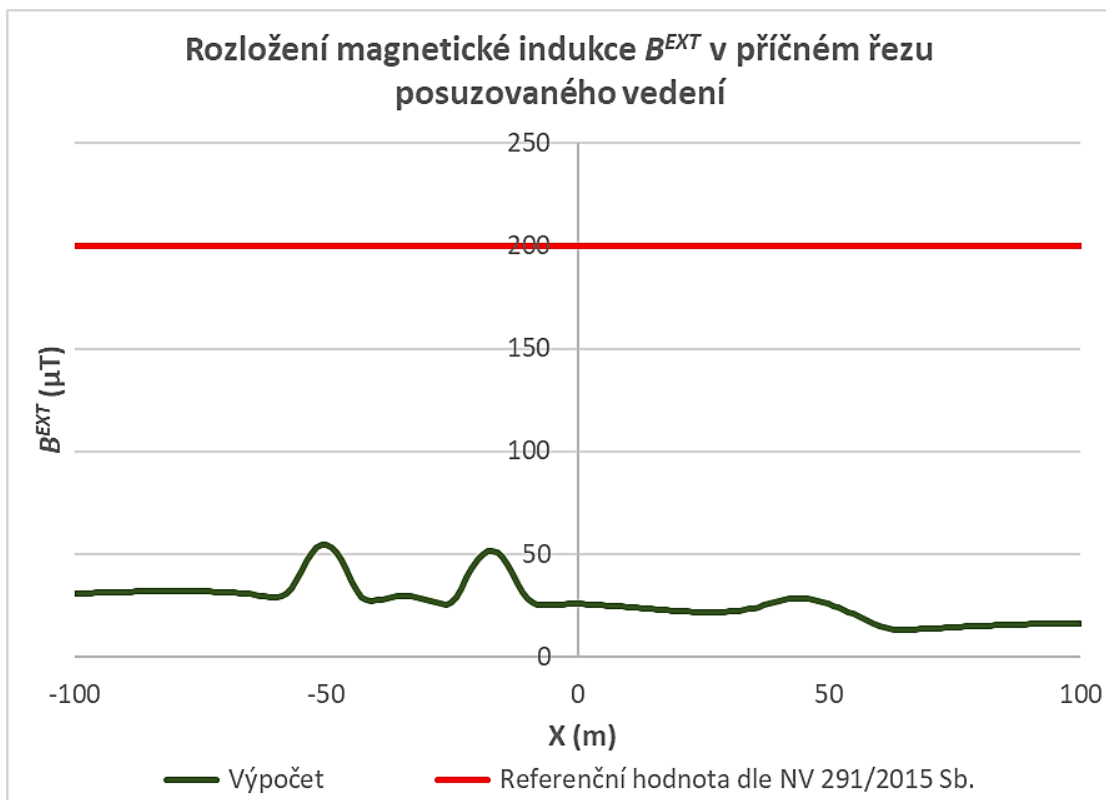
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného křížení vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 41** a **Obr. 42**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 43**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 12**.

Tab. 12 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

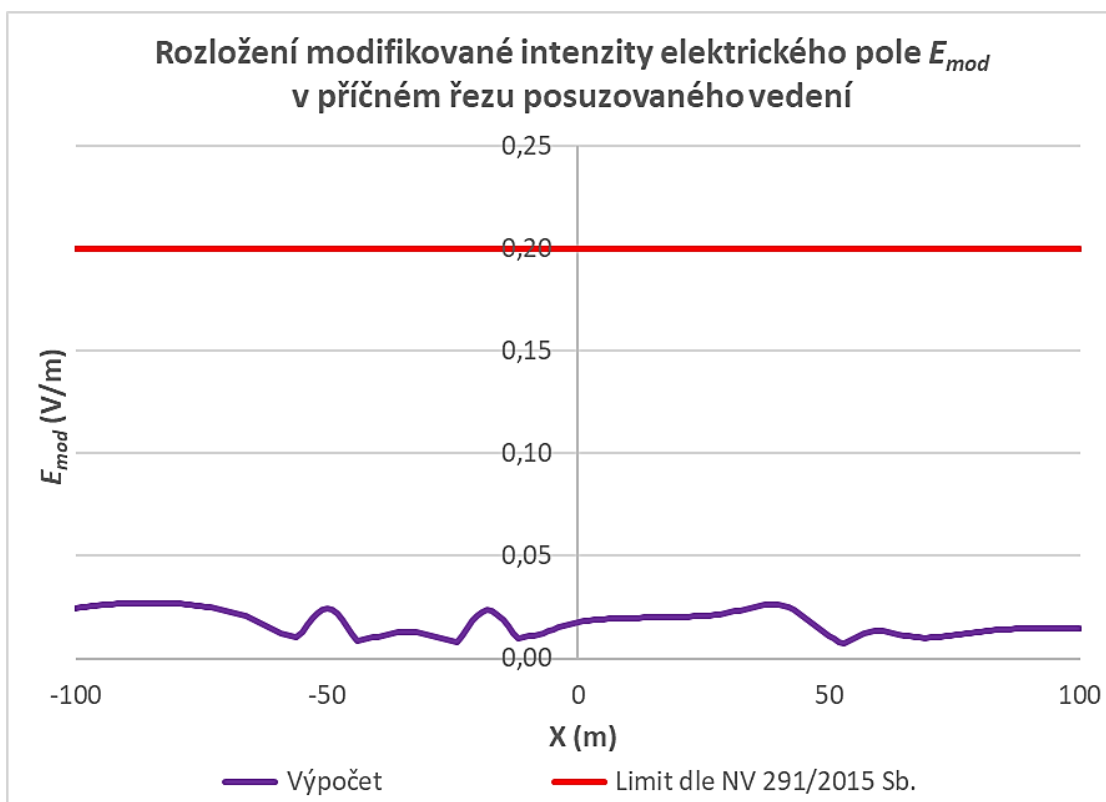
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	H (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
54,36	2,74	0,33	0,2	NE	0,027



Obr. 41 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy souběhu vedení 1x220 kV a dvou vedení 2x110 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



Obr. 42 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy souběhu vedení 1x220 kV a dvou vedení 2x110 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



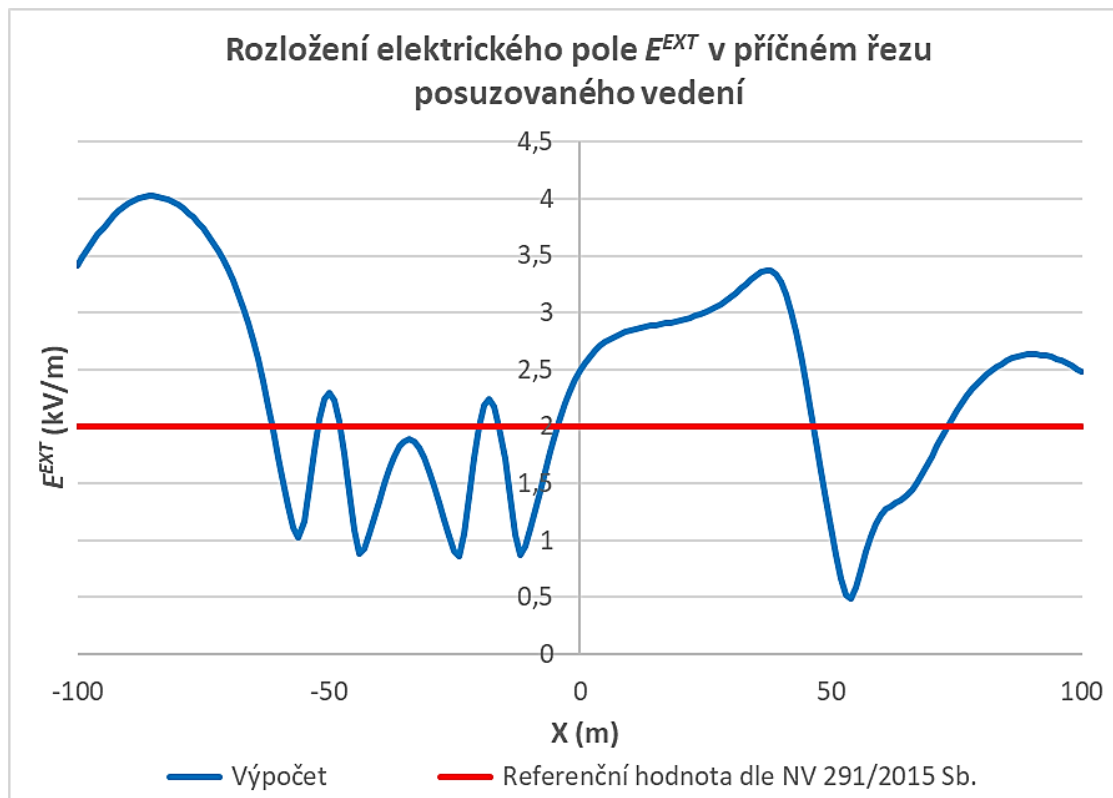
Obr. 43 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy souběhu vedení 1x220 kV a dvou vedení 2x110 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)

## 4.12 KŘÍŽENÍ VEDENÍ 2X400 KV TVARU SOUDEK SE SOUBĚHEM JEDNOHO VEDENÍ 1X220 KV TVARU PORTÁL A DVOU VEDENÍ 2X110 KV TVARU SOUDEK

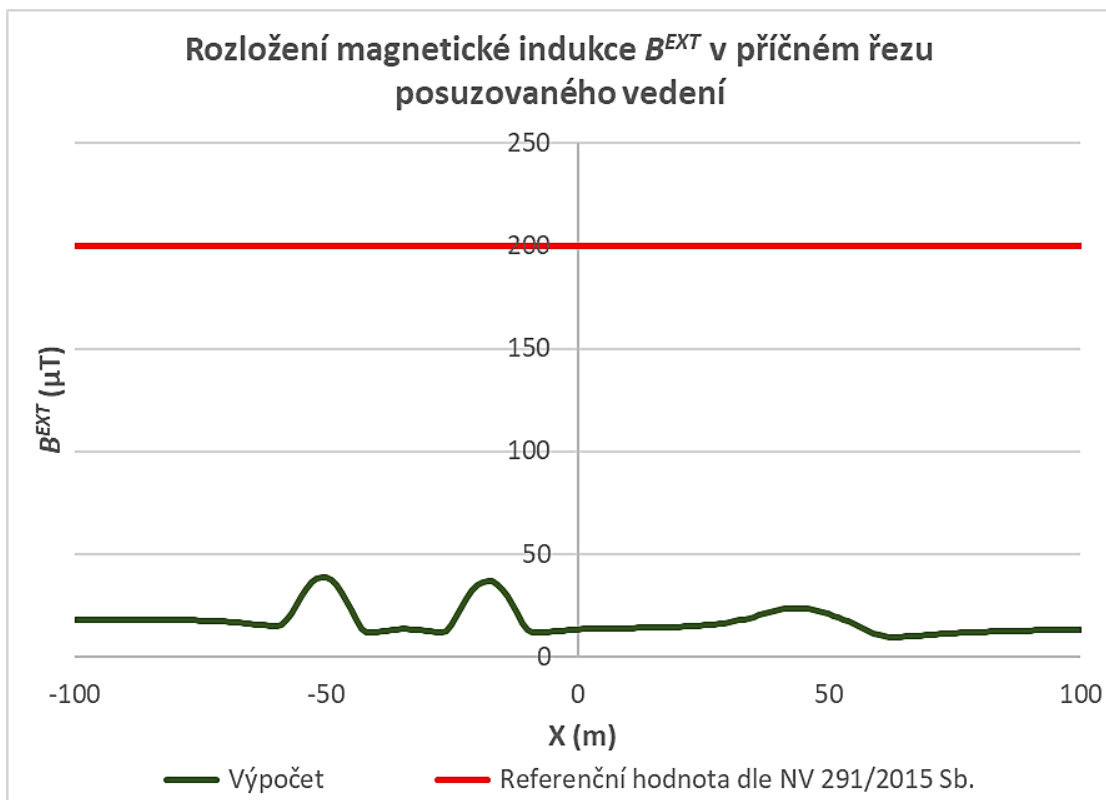
Průběhy efektivní hodnoty intenzity elektrického pole a efektivní hodnoty magnetické indukce v řezu posuzovaného křížení vedení ve výšce 1,8 m nad terénem jsou vykresleny na **Obr. 44** a **Obr. 45**. Průběh modifikované intenzity elektrického pole v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad terénem je vykreslen na **Obr. 46**. Výsledky výpočtů a vyhodnocení posouzení referenčních hodnot pro intenzitu elektrického pole a magnetickou indukci jsou shrnuty v **Tab. 13**.

Tab. 13 Výsledky výpočtů a posouzení referenčních hodnot pro E a B

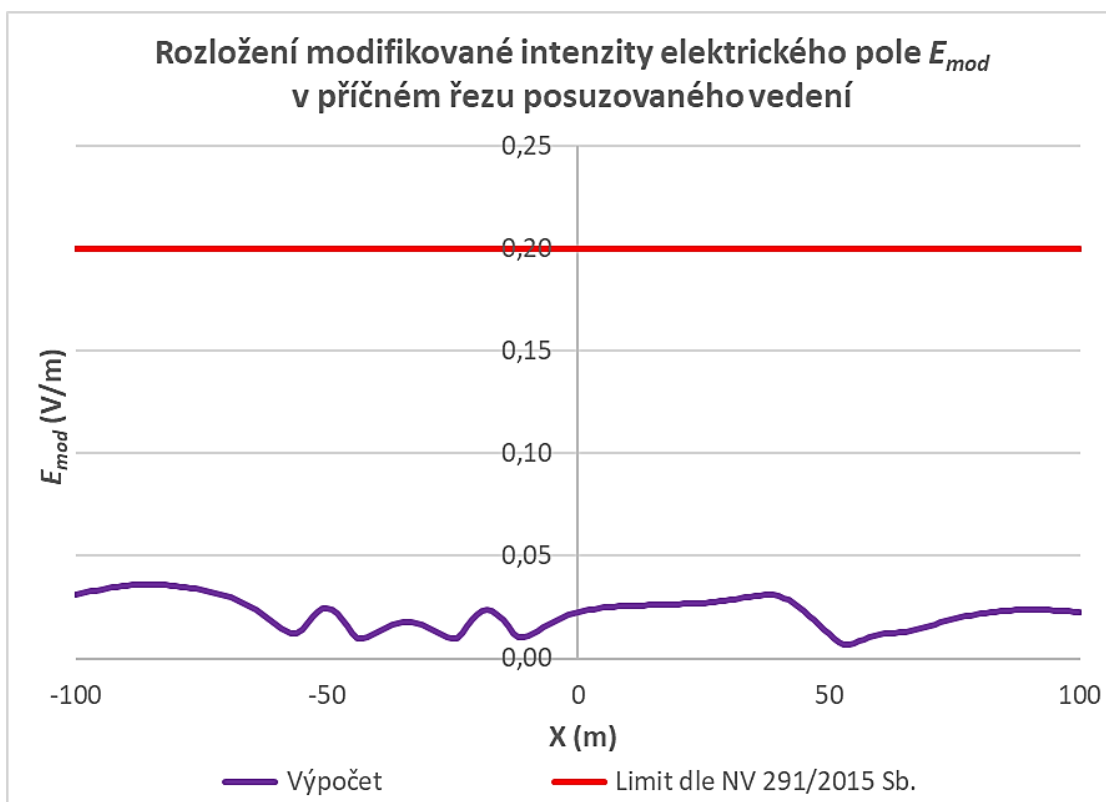
$B_{ef}^{EXT_{max}}$ ( $\mu T$ )	$E_{ef}^{EXT_{max}}$ (kV/m)	H (-)	$H_{lim}$ (-)	$H \leq H_{lim}$	$E_{mod_{max}}$ (V/m)
38,81	4,03	0,44	0,2	NE	0,036



Obr. 44 Intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy souběhu vedení 1x220 kV a dvou vedení 2x110 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



Obr. 45 Magnetická indukce ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy souběhu vedení 1x220 kV a dvou vedení 2x110 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)



Obr. 46 Modifikovaná intenzita elektrického pole ve výšce 1,8 m nad terénem v závislosti na vzdálenosti od osy souběhu vedení 1x220 kV a dvou vedení 2x110 kV v místě křížení s plánovaným vedením 2x400 kV (nejnepříznivější stav)

#### 4.13 POZNÁMKY K PROVEDENÉMU POSOUZENÍ NIZ

Z výsledků vyplývá, že posuzování křížení plánovaného vedení 2x400 kV s vedeními o nižších napěťových hladinách je z hlediska vlivů elektromagnetického pole příznivější stav v porovnání s posuzováním samostatného vedení 2x400 kV. Je to dáno významně menšími příspěvky k velikosti NIZ od vedení nižších napěťových hladin (dominantní vliv mají vedení s vyššími napěťovými hladinami) a zároveň vyšším umístěním vedení 400 kV v prostoru (dané zejména izolačními vzdálenostmi od fázových vodičů). Z předchozího vyplývá, že **posuzovat křížení vedení vvn a zvn s vedeními vn a nn není potřebné** (vždy se jedná o příznivější stav než posouzení samotného vedení vvn nebo zvn, protože vedení vn a nn mají na výsledné posouzení zanedbatelný vliv). **Totéž platí pro i pro vedení drážní trakce (příp. VRT).**

Poblíž trasy plánovaného vedení se nachází TR Jirny. Vzdálenost této TR 110/22 kV od plánovaného vedení a další umístěná vedení 110 kV mezi TR a plánovaným vedením způsobují, že **TR Jirny nemá vliv na posouzení NIZ v okolí plánovaného vedení V495/496.**

## 5 POSOUZENÍ OBJEKTŮ V OCHRANNÉM PÁSMU VEDENÍ

Posouzení objektů v ochranném pásmu vedení (OPV) bylo zpracováno na základě dodaných podkladů, kterým mimo jiné byl Seznam objektů v OPV. Objekty lze rozdělit podle působení elektromagnetického pole na několik skupin (rozdělení postihuje většinu hodnocených objektů):

- a) Objekty, kde se nepředpokládá pohyb osob, který by osoby přiblížil blíže k fázovým vodičům posuzovaného vedení; typicky: ploty, zídky, fóliovníky apod. Pokud jsou vodivé a převyšují výrazně výšku hlavy člověka, slouží jako stínění. Pokud jsou nevodivé, nemají žádný vliv. Pokud jsou vodivé a jsou v blízkosti hlavy člověka (1,8 m), zvyšují intenzitu elektrického pole.
- b) Vodivé střechy, po jejichž povrchu se mohou pohybovat osoby; vodiče je nutno oddálit o stejnou vzdálenost jako je vzdálenost vodivého povrchu střechy od země.
- c) Nevodivé střechy, po jejichž povrchu se mohou pohybovat osoby; posuzuje se elektrického pole v příslušné výšce střechy + 1,8 m (úroveň hlavy člověka).

Z výše uvedeného pak vychází doporučení pro minimální výšky spodních fázových vodičů nad zemí v blízkosti těchto objektů, které zajišťují s jistotou splnění hygienických limitů dle Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením.

### 5.1 POSOUZENÍ OBJEKTŮ V OPV PRO VEDENÍ TVARU SOUDEK

Varianta vedení „a) Soudek + Dunaj“ uvažuje s použitím stožárů tvaru Soudek 2x400 kV v úseku st. č. 1 – st. č. 16. Varianta vedení „b) Soudek“ uvažuje s použitím stožárů tvaru Soudek 2x400 kV v celé délce vedení. V **Tab. 14** je shrnuto posouzení všech objektů v OPV v celé délce vedení s uvažováním tvaru stožárové konstrukce Soudek 2x400 kV. Seznam objektů v OPV byl dodán v rámci podkladů.



Tab. 14 Výsledky posouzení objektů v ochranném pásmu vedení tvaru Soudek

Poř. číslo	Rozpětí	Objekt	Vzdálenost od osy vedení (m)	Vnější vzdálenost od krajního vodiče (m)	Výška objektu (m)	Minimální výška vodičů nad zemí (m)	$E_{mod}$ na objektu (V/m)
1		Sklad	50	41,7	7,0	12,5	0,003
2		Sklad	33	24,7	5,5	12,5	0,005
3	1 - 2	Sklad	31	22,7	2,5	12,5	0,006
4		Sklad	32	23,7	5,0	12,5	0,006
5		Sklad	30	21,7	10,0	12,5	0,008
6		Přístřešek	44	35,7	6,0	12,5	0,004
7	3 - 4	Sklad	30	21,7	2,5	12,5	0,006
8		Sklad	31	22,7	7,0	12,5	0,007
9		Sklad	24	15,7	6,0	12,5	0,015
10	6 - 7	Přístřešek	62	53,7	2,8	12,5	0,003
11	12 - 13	Posed	41	32,7	2,0	12,5	0,004
12		Chata	45	36,7	6,0	12,5	0,004
13		Chata	36	27,7	3,0	12,5	0,004
14		Chata	22	13,7	6,0	12,5	0,019
15		Přístřešek	30	21,7	3,5	12,5	0,007
16		Chata	41	32,7	5,0	12,5	0,004
17		Buňka	30	21,7	3,5	12,5	0,007
18		Chata	30	21,7	4,0	12,5	0,007
19		Kiosek	2	pod vodiči	3,0	<b>15</b>	0,058
20	13 - 14	Kůlna	28	19,7	3,0	12,5	0,008
21		Rodinný dům	35	26,7	6,0	12,5	0,005
22		Kůlna	36	27,7	4,0	12,5	0,004
23		Chata	33	24,7	4,0	12,5	0,005
24		Přístřešek	20	11,7	2,0	12,5	0,022
25		Rodinný dům	25	16,7	4,0	12,5	0,012
26		Kůlna	23	14,7	4,4	12,5	0,016
27		Chata	39	30,7	4,0	12,5	0,004
28		Chata	40	31,7	5,0	12,5	0,004
29		Přístřešek	23	14,7	2,5	12,5	0,015
30		Chata	12	3,7	3,0	<b>15</b>	0,050
31	20 - 21	Přístřešek	17	8,7	4,0	12,5	0,034
32		Rodinný dům	42	33,7	5,0	12,5	0,004
33		Kůlna	40	31,7	4,5	12,5	0,004
34		Chata	34	25,7	3,0	12,5	0,005
35		Chata	18	9,7	2,5	12,5	0,029
36		Chata	44	35,7	3,0	12,5	0,004
37	21A - 22	Chata	11	2,7	2,5	<b>15</b>	0,053
38		Přístřešek	26	17,7	2,3	12,5	0,010
39		Chata	28	19,7	3,0	12,5	0,008
40		Přístřešek	43	34,7	2,0	12,5	0,004

Poř. číslo	Rozpětí	Objekt	Vzdálenost od osy vedení (m)	Vnější vzdálenost od krajního vodiče (m)	Výška objektu (m)	Minimální výška vodičů nad zemí (m)	$E_{mod}$ na objektu (V/m)
41		Přístřešek	20	11,7	5,5	12,5	0,024
42		Rodinný dům	21	12,7	2,0	12,5	0,019
43		Skleník	17	8,7	2,0	12,5	0,032
44		Přístřešek	25	16,7	1,5	12,5	0,012
45		Garáž	46	37,7	5,0	12,5	0,004
46		Chata	32	23,7	3,5	12,5	0,005
47		Chata	24	15,7	2,5	12,5	0,013
48		Chata	8	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,059
49		Přístřešek	5	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,060
50		Chata	10	1,7	4,5	<b>17</b>	0,055
51		Skleník	2	pod vodiči	2,0	12,5	0,058
52		Přístřešek	42	33,7	2,0	12,5	0,004
53		Rodinný dům	49	40,7	4,6	12,5	0,003
54		Chata	14	5,7	2,0	<b>15</b>	0,042
55		Chata	7	pod vodiči	3,0	<b>17</b>	0,060
56		Chata	2	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,058
57	21A - 22	Přístřešek	6	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,060
58		Přístřešek	4	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,059
59		Přístřešek	0	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,058
60		Chata	1,5	pod vodiči	3,3	<b>15</b>	0,058
61		Chata	13	4,7	2,5	<b>15</b>	0,046
62		Chata	13	4,7	2,0	<b>15</b>	0,046
63		Chata	14	5,7	2,5	<b>15</b>	0,042
64		Přístřešek	43	34,7	2,0	12,5	0,004
65		Chata	34	25,7	2,5	12,5	0,005
66		Přístřešek	28	19,7	2,5	12,5	0,008
67		Chata	17	8,7	2,5	12,5	0,032
68		Chata	14	5,7	2,5	<b>15</b>	0,042
69		Přístřešek	12	3,7	2,0	<b>15</b>	0,049
70		Chata	0	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,057
71		Chata	0	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,057
72		Chata	8	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,059
73		Chata	9	0,7	4,0	<b>17</b>	0,057
74		Chata	4,5	pod vodiči	5,0	<b>17</b>	0,060
75		Chata	37	28,7	6,0	12,5	0,004
76		Rodinný dům	36	27,7	7,0	12,5	0,005
77	22 - 23	Rodinný dům	10	1,7	4,0	<b>17</b>	0,056
78		Přístřešek	25	16,7	2,5	12,5	0,012
79		Rodinný dům	33	24,7	5,5	12,5	0,005

Poř. číslo	Rozpětí	Objekt	Vzdálenost od osy vedení (m)	Vnější vzdálenost od krajního vodiče (m)	Výška objektu (m)	Minimální výška vodičů nad zemí (m)	$E_{mod}$ na objektu (V/m)
80		Přístřešek	43	34,7	4,0	12,5	0,004
81		Přístřešek	32	23,7	2,5	12,5	0,005
82		Přístřešek	19	10,7	3,0	12,5	0,026
83		Přístřešek	27	18,7	2,5	12,5	0,009
84	23 - 24	Rodinný dům	41	32,7	3,0	12,5	0,004
85		3 x skleník	25	16,7	3,0	12,5	0,012
86		Přístřešek	43	34,7	2,0	12,5	0,004
87		Přístřešek	45	36,7	2,5	12,5	0,004
88		Přístřešek	37	28,7	4,0	12,5	0,004
89		2 x Přístřešek	28	19,7	2,0	12,5	0,008
90		Přístřešek	41	32,7	3,1	12,5	0,004
91	24 - 25	Přístřešek	47	38,7	2,2	12,5	0,003
92		Hala	39	30,7	2,5	12,5	0,004
93		Hala	37	28,7	5,0	12,5	0,004
94	26 - 27	Přístřešek	30	21,7	2,0	12,5	0,006
95		Přístřešek	43	34,7	2,0	12,5	0,004
96	38 - 39	TR Jirny - plot	30	21,7	3,0	12,5	0,006
97		4x Přístřešek	12	3,7	2,5	<b>15</b>	0,049
98	44 - 45	Vrátnice	22	13,7	3,5	12,5	0,018
99		Hala	32	23,7	12,0	12,5	0,008
100		Hala	30	21,7	12,0	12,5	0,009

## 5.2 POSOUZENÍ OBJEKTŮ V OPV PRO VEDENÍ TVARU DUNAJ

Varianta vedení „a) Soudek + Dunaj“ uvažuje s použitím stožárů tvaru Dunaj 2x400 kV v úseku st. č. 17 – st. č. 62. V **Tab. 15** je shrnuto posouzení všech objektů v OPV v úseku vedení st. č. 17 – st. č. 62 s uvažováním tvaru stožárové konstrukce Dunaj 2x400 kV. Seznam objektů v OPV byl dodán v rámci podkladů.

Tab. 15 Výsledky posouzení objektů v ochranném pásmu vedení tvaru Dunaj

Poř. číslo	Rozpětí	Objekt	Vzdálenost od osy vedení (m)	Vnější vzdálenost od krajního vodiče (m)	Výška objektu (m)	Minimální výška vodičů nad zemí (m)	Emod na objektu (V/m)
29		Přístřešek	23	8,5	2,5	12,5	0,028
30		Chata	12	pod vodiči	3,0	<b>17</b>	0,039
31	20 - 21	Přístřešek	17	2,5	4,0	<b>17</b>	0,038
32		Rodinný dům	42	27,5	5,0	12,5	0,005
33		Kůlna	40	25,5	4,5	12,5	0,006
34		Chata	34	19,5	3,0	12,5	0,010
35		Chata	18	3,5	2,5	<b>15</b>	0,037
36		Chata	44	29,5	3,0	12,5	0,005
37		Chata	11	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,039
38		Přístřešek	26	11,5	2,3	12,5	0,021
39		Chata	28	13,5	3,0	12,5	0,017
40		Přístřešek	43	28,5	2,0	12,5	0,005
41		Přístřešek	20	5,5	5,5	<b>17</b>	0,034
42		Rodinný dům	21	6,5	2,0	12,5	0,033
43		Skleník	17	2,5	2,0	<b>15</b>	0,038
44		Přístřešek	25	10,5	1,5	12,5	0,023
45		Garáž	46	31,5	5,0	12,5	0,004
46		Chata	32	17,5	3,5	12,5	0,012
47	21A - 22	Chata	24	9,5	2,5	12,5	0,025
48		Chata	8	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,045
49		Přístřešek	5	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,049
50		Chata	10	pod vodiči	4,5	<b>17</b>	0,041
51		Skleník	2	pod vodiči	2,0	12,5	0,052
52		Přístřešek	42	27,5	2,0	12,5	0,006
53		Rodinný dům	49	34,5	4,6	12,5	0,004
54		Chata	14	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,039
55	Chata	7	pod vodiči	3,0	<b>15</b>	0,047	
56	Chata	2	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,051	
57	Přístřešek	6	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,048	
58	Přístřešek	4	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,050	
59	Přístřešek	0	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,052	
60	Chata	1,5	pod vodiči	3,3	<b>15</b>	0,052	

Poř. číslo	Rozpětí	Objekt	Vzdálenost od osy vedení (m)	Vnější vzdálenost od krajního vodiče (m)	Výška objektu (m)	Minimální výška vodičů nad zemí (m)	$E_{mod}$ na objektu (V/m)
61		Chata	13	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,039
62		Chata	13	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,039
63		Chata	14	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,039
64		Přístřešek	43	28,5	2,0	12,5	0,005
65		Chata	34	19,5	2,5	12,5	0,010
66		Přístřešek	28	13,5	2,5	12,5	0,017
67	21A - 22	Chata	17	2,5	2,5	<b>15</b>	0,038
68		Chata	14	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,039
69		Přístřešek	12	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,039
70		Chata	0	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,052
71		Chata	0	pod vodiči	2,0	<b>15</b>	0,052
72		Chata	8	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,045
73		Chata	9	pod vodiči	4,0	<b>17</b>	0,043
74		Chata	4,5	pod vodiči	5,0	<b>17</b>	0,050
75		Chata	37	22,5	6,0	12,5	0,008
76		Rodinný dům	36	21,5	7,0	12,5	0,008
77	22 - 23	Rodinný dům	10	pod vodiči	4,0	<b>17</b>	0,041
78		Přístřešek	25	10,5	2,5	12,5	0,023
79		Rodinný dům	33	18,5	5,5	12,5	0,010
80		Přístřešek	43	28,5	4,0	12,5	0,005
81		Přístřešek	32	17,5	2,5	12,5	0,012
82		Přístřešek	19	4,5	3,0	<b>15</b>	0,036
83		Přístřešek	27	12,5	2,5	12,5	0,019
84	23 - 24	Rodinný dům	41	26,5	3,0	12,5	0,006
85		3 x skleník	25	10,5	3,0	12,5	0,023
86		Přístřešek	43	28,5	2,0	12,5	0,005
87		Přístřešek	45	30,5	2,5	12,5	0,005
88		Přístřešek	37	22,5	4,0	12,5	0,008
89		2 x Přístřešek	28	13,5	2,0	12,5	0,017
90		Přístřešek	41	26,5	3,1	12,5	0,006
91	24 - 25	Přístřešek	47	32,5	2,2	12,5	0,004
92		Hala	39	24,5	2,5	12,5	0,007
93		Hala	37	22,5	5,0	12,5	0,008
94	26 - 27	Přístřešek	30	15,5	2,0	12,5	0,014
95		Přístřešek	43	28,5	2,0	12,5	0,005
96	38 - 39	TR Jirny - plot	30	15,5	3,0	12,5	0,014
97		4x Přístřešek	12	pod vodiči	2,5	<b>15</b>	0,039
98	44 - 45	Vrátnice	22	7,5	3,5	<b>15</b>	0,029
99		Hala	32	17,5	12,0	12,5	0,011
100		Hala	30	15,5	12,0	12,5	0,013

## 6 ZÁVĚR

Byly provedeny výpočty intenzity elektrického pole  $E$ , magnetické indukce  $B$  a modifikované intenzity elektrického pole  $E_{mod}$  za účelem posouzení celkové situace umístění dvojitého vedení 400 kV v rámci projektu „V205/206 - přestavba na 400 kV“ s ohledem na hygienické požadavky Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, v platném znění (NV 2015). V posuzovaných řezech nebylo splněno kritérium pro referenční hodnoty, které slouží k rychlému posouzení expozice. Proto byly v souladu s NV 2015 posuzované úseky vystaveny detailnějšímu zkoumání pomocí výpočtu modifikované intenzity elektrického pole. **Lze konstatovat, že nejvyšší přípustná hodnota modifikované intenzity elektrického pole  $E_{mod} = 0,2$  V/m daná Nařízením vlády č. 291/2015 Sb. nebyla překročena v žádném úseku připravovaného vedení.** Počítalo se vždy s nejméně příznivým sledem fázových vodičů z hlediska velikosti elektromagnetického pole. Uvažovaná minimální výška spodních fázových vodičů nad terénem  $h_{min}$  a výsledná maximální hodnota modifikované intenzity elektrického pole  $E_{mod}$  nabývají pro jednotlivé varianty posuzovaných situací hodnot:

- Samostatné vedení 2x400 kV tvaru Soudek:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,061 \text{ V/m}$$

- Samostatné vedení 2x400 kV tvaru Dunaj:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,052 \text{ V/m}$$

- Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s dvěma vedeními 2x110 kV tvaru Soudek 2001:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,061 \text{ V/m}$$

- Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2001:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,061 \text{ V/m}$$

- Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2000:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,061 \text{ V/m}$$

- Souběh vedení 2x400 kV tvaru Dunaj s jedním vedením 2x110 kV tvaru Soudek 2000:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,053 \text{ V/m}$$

- Souběh vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 1x220 kV tvaru Portál 1958:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,063 \text{ V/m}$$

- Souběh vedení 2x400 kV tvaru Dunaj s jedním vedením 1x220 kV tvaru Portál 1958:

$$h_{min} = 12,5 \text{ m}, E_{mod} = 0,052 \text{ V/m}$$

- Křížení vedení 2x400 kV tvaru Dunaj s jedním vedením 2x220 kV tvaru Soudek:

$$h_{min} = 40,44 \text{ m (pro V495/496)}, h_{min} = 11,04 \text{ m (pro V202/208)}, E_{mod} = 0,027 \text{ V/m}$$

- Křížení vedení 2x400 kV tvaru Soudek s jedním vedením 2x220 kV tvaru Soudek:

$$h_{min} = 40,44 \text{ m (pro V495/496)}, h_{min} = 11,04 \text{ m (pro V202/208)}, E_{mod} = 0,029 \text{ V/m}$$

- Křížení vedení 2x400 kV tvaru Dunaj se souběhem jednoho vedení 1x220 kV tvaru Portál a dvou vedení 2x110 kV tvaru Soudek:

$$h_{min} = 19,51 \text{ m (pro V495/496 v místě vedeních V125/126 a V133/134)}, h_{min} = 24,83 \text{ m (pro V495/496 v místě vedení V209)}, h_{min} = 8,0 \text{ m (pro V125/126 a V133/134)}, h_{min} = 12,68 \text{ m (pro V209)}, E_{mod} = 0,027 \text{ V/m}$$

- Křížení vedení 2x400 kV tvaru Soudek se souběhem jednoho vedení 1x220 kV tvaru Portál a dvou vedení 2x110 kV tvaru Soudek:

$$h_{min} = 19,51 \text{ m (pro V495/496 v místě vedeních V125/126 a V133/134), } h_{min} = 24,83 \text{ m (pro V495/496 v místě vedení V209), } h_{min} = 8,0 \text{ m (pro V125/126 a V133/134), } h_{min} = 12,68 \text{ m (pro V209), } E_{mod} = 0,036 \text{ V/m}$$

**Pro jednotlivé objekty situované v ochranném pásmu budoucího záměru dvojitého vedení 400 kV byly stanoveny minimální výšky fázových vodičů nad zemí v místě objektů, které jsou pro jednotlivé varianty uvedeny v Tab.14 a Tab.15, a které s jistotou zajišťují splnění hygienických limitů dle Nařízení vlády č. 291/2015 Sb.** Rozpětí, kde se z důvodu umístění objektů v ochranném pásmu vedení nacházejí místa s jinou doporučenou minimální výškou fázových vodičů nad terénem  $h_{min}$  než standardních 12,5 m jsou:

- Úsek vedení (rozpětí): 13 – 14
  - Stožáry tvaru Soudek:  $h_{min} = 15 \text{ m}$  v místě objektu č. 19
- Úsek vedení (rozpětí): 20 – 21
  - Stožáry tvaru Soudek:  $h_{min} = 15 \text{ m}$  v místě objektu č. 30
  - Stožáry tvaru Dunaj:  $h_{min} = 17 \text{ m}$  v místě objektu č. 30 a 31
- Úsek vedení (rozpětí): 21A – 22
  - Stožáry tvaru Soudek:  
 $h_{min} = 15 \text{ m}$  v místě objektu č. 37, 48, 49, 54, 56 – 63 a 68 – 72  
 $h_{min} = 17 \text{ m}$  v místě objektu č. 50, 55, 73 a 74
  - Stožáry tvaru Dunaj:  
 $h_{min} = 15 \text{ m}$  v místě objektu č. 35, 37, 43, 48, 49, 54 – 63, 67 – 72  
 $h_{min} = 17 \text{ m}$  v místě objektu č. 41, 50 73 a 74
- Úsek vedení (rozpětí): 22 – 23
  - Stožáry tvaru Soudek:  $h_{min} = 17 \text{ m}$  v místě objektu č. 77
  - Stožáry tvaru Dunaj:  $h_{min} = 17 \text{ m}$  v místě objektu č. 77
- Úsek vedení (rozpětí): 23 – 24
  - Stožáry tvaru Dunaj:  $h_{min} = 15 \text{ m}$  v místě objektu č. 82
- Úsek vedení (rozpětí): 44 – 45
  - Stožáry tvaru Soudek:  $h_{min} = 15 \text{ m}$  v místě objektu č. 97
  - Stožáry tvaru Dunaj:  $h_{min} = 15 \text{ m}$  v místě objektu č. 97 a 98

## 6.1 LITERATURA

- [1] Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením.
- [2] Metodický návod k postupu podle § 35 a § 36 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, roč. 2017, č. 8, s. 7-34.
- [3] ČSN 33 2040 Elektrotechnické předpisy. Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení elektrizační soustavy, leden 1993.
- [4] PNE 33 3300 ed.3 Navrhování a stavba venkovních vedení nad AC 45 kV (návaznost na ČSN 50341-1 ed.2 a ČSN 50341-2-19), leden 2023.

---

– konec zprávy –