



# hakesoft

## K čemu hakesoft slouží

hakesoft je program provádějící výpočty dle normy ČSN EN 62305-2. Jeho úkolem je v co nejvyšší míře zjednodušit a zefektivnit práci projektanta při řízení rizika. Přestože nabízí spoustu užitečných vodítek, teprve v rukou kvalifikovaného odborníka se stane skutečně silným nástrojem.

## Práce s programem hakesoft

Výběr tisku rizika R1 až R4 + ocenění. /obr1/

### Obr1

The screenshot shows the hakesoft 62305-2 software interface. The window title is "hakesoft 62305-2 (Registrováno na: Kopecky)". The menu bar includes "Soubor", "Nástroje", and "Jazyk". The toolbar has "HAKELTRADE" and "Nápověda". The main window is titled "Stavba" and "Nechráněná stavba".

**Stavba**  
Typ stavby: Nemocnice Stavba s nebezpečím výbuchu

Sběrná plocha  $A_{Aj,b}$  0 m<sup>2</sup>  $A_m$  0 m<sup>2</sup>

Vypočítat zadáním rozměrů osamocené pravouhlé stavby:  
délka  $L_b$  m šířka  $W_b$  m výška  $H_b$  m

Čísel polohy  $C_{d,b}$  Osamoceny objekt. Žádné jiné objekty v sousedství 1

**Bouřkové dny**

Počet bouřkových dnů  $T_d$  35 1/rok

Hustota úderů blesků do země  $N_g$  3,5 1/rok<sup>2</sup> \* rok

Řešení: 1 Tisk Kopíruj vybrané řešení Přejmenovat Odebrat Tiskni / netiskni

Stavba:

Vypracoval: Uložit jako výchozí

Poznámky:

	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	0
<input type="checkbox"/> Tisk ocenění		

## Stavba:

- 1) výběr stavby – z nabídky typ stavby vyberu odpovídající budovu /obr2/
- 2) sběrná plocha – pokud znám sběrnou plochu zadám přímo, nebo zadám základní tvar /obr2/
- 3) činitel polohy – z nabídky činitel polohy vyberu odpovídající stav /obr2/
- 4) bouřkové dny – pokud znám zadám přímo, nebo vyhledám v nápovědě /obr2/
- 5) hlavička – stavba: vyplním jméno, druh a polohu stavby /obr2/
  - vypracoval: moje kontaktní údaje (lze uložit pro další projekt)
  - poznámky: další informace o stavbě nebo projektu

## Obr2

hakesoft: 62305-2 (Registrováno na: Kopečky)

Soubor Nástroje Jazyk

HAKELTRADE Nápověda

Stavba Nechráněná stavba

**Stavba**

Typ stavby: Nemocnice Stavba s nebezpečím výbuchu

Sběrná plocha  $A_{d,b}$  0 m<sup>2</sup>  $A_m$  0 m<sup>2</sup>

Vypočítat zadáním rozměrů osamocené pravouhlé stavby:

délka  $L_b$  m šířka  $W_b$  m výška  $H_b$  m

Činitel polohy  $C_{d,b}$  Osamocený objekt. Žádné jiné objekty v sousedství 1

**Bouřkové dny**

Počet bouřkových dnů  $T_d$  35 1/rok

Hustota úderů blesků do země  $N_d$  3,5 1/rok<sup>2</sup> \* rok

Řešení: 1 Tisk Kopíruj vybrané řešení Přejmenovat Odebrat Tiskni / netiskni

Stavba:

Vypracoval: Uložit jako výchozí

Poznámky:

	Tolerovat, riziko $R_T$	Výchozí parametry
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	0
<input type="checkbox"/> Tisk ocenění		

hakesoft

## Řešení 1 (nechráněná stavba) – skutečný stav bez ochranných opatření

### a) vstupující inženýrské sítě

- 1) vedení (všechny metalické vstupní sítě) – lze přejmenovat podle typu /obr3/
- 2) vedení – sekce (pro poslední sekci čítnel polohy) – lze přejmenovat podle typu a polohy /obr3/

### Obr3

hakesoft 62305-2 (Registrováno na: Kopečky)

Soubor Nástroje Jazyk HAKELTRADE Nápověda

Stavba Nechráněná stavba

Vstupující inženýrské sítě LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty

VEDENÍ:

Vedení A	Přidat	Sekce vedení od stavby k uzlu:	Přidat
Vedení B	Odebrat	Sekce A	Odebrat
	Přejmenovat	Sekce B	Přejmenovat
		Sekce C	Přejmenovat

Pro poslední sekci:

Přilehlá stavba (ovlivňuje  $R_U, R_V, R_W$ ):

Sběrná plocha  $A_d(s)$  0 m<sup>2</sup>

Vypočítat zadáním rozměrů osamocené pravoúhlé stavby

délka  $L_d$  0 m šířka  $W_d$  0 m výška  $H_d$  0 m

Číselná poloha  $C_d(s)$ : Osamocení objektu na vrcholku kopce nebo pahorku

Pro vedení: Vedení A

SPD na vstupu v rámci ekvipotenciálního pospojování proti blesku  
(ovlivňuje  $R_U, R_V$ , pokud jiná opatření nebo vlastnosti objektů nezajistí lepší parametry)

SPD na vstupu Pspd-3

Není 1

Přítomnost dvouvinutého transformátoru vn/n na rozhraní sekcí: Sekce A(1)/Sekce B

(ovlivňuje  $R_U, R_V, R_W, R_Z$  pro část vedení mezi transformátorem a stavbou)

**Vyhodnocení rizik**

	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	6527,8881333945
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	65,2788662782
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-2}$ za rok)	---	326,3943413909

hakesoft

- 1) typ vedení - vyberu z nabídky pro poslední sekci venkovní/kabelové. U venkovního zadávám výšku nad zemí, u kabelového rezistivitu půdy a délku sekce (pokud neznám rezistivitu půdy zadám 500Ωm, pokud neznám délku poslední sekce zadám 1000m. /obr4/
- 2) stínění sekce – z nabídky stínění sekce vyberu odpovídající hodnotu/obr4/
- 3) činitel polohy sekce – z nabídky činitel polohy vyberu odpovídající stav/obr4/
- 4) činitel prostředí sekce – z nabídky činitel prostředí vyberu odpovídající stav/obr4/

Obr4

**VEDENÍ:** Sekce vedení od stavby k uzlu:

Vedení A Přidat Odebrat Přejmenovat  
 Vedení B Přidat Odebrat Přejmenovat

Pro poslední sekci:

Přilehlá stavba (ovlivňuje  $R_U, R_V, R_W$ ):  
 Sběrná plocha  $A_{d,s}$  0 m<sup>2</sup>  
 Vypočítat zadáním rozměrů osamocené pravouhlé stavby  
 délka  $L_s$  0 m šířka  $W_s$  0 m výška  $H_s$  0 m  
 Činitel polohy  $C_d/s$ : Osamocení objekt na vrcholku kopce nebo pahorku 2

**Pro vedení: Vedení A**

SPD na vstupu v rámci ekvipotenciálního pospojování proti blesku  
 (ovlivňuje  $R_U, R_V$ , pokud jiná opatření nebo vlastnosti objektů nezajišťují lepší parametry)  
 SPD na vstupu P<sub>SPD-3</sub>  
 Není 1

Přítomnost dvouvinového transformátoru vn/n na rozhraní sekci: Sekce A(1)/Sekce B  
 (ovlivňuje  $R_U, R_V, R_W, R_Z$  pro část vedení mezi transformátorem a stavbou)

**Pro sekci: Sekce C (vedení: Vedení A)**

Typ vedení v sekci (ovlivňuje  $R_U, R_V, R_W, R_Z$ ):  
 Venkovní vedení:  
 Výška nad zemí  $H_c$  10 m  
 Kabelové vedení:  
 Rezistivita půdy 0 Ωm

Délka sekce  $L_c$  (ovlivňuje  $R_U, R_V, R_W, R_Z$ ) 1000 m

Stínění sekce vedení (ovlivňuje  $R_U, R_V, R_W, R_Z$ , pokud ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry)  
 Nestíněné vedení nebo odpor stínění > 20 Ω/km

Stínění je pospojováno s přípojnici ekvipotenciálního pospojování, ke které je připojeno zařízení  
 (ovlivňuje  $R_Z$ , pokud ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry)

Činitel polohy  $C_d$  Osamocení objekt, žádné jiné objekty v sousedství 1  
 Činitel prostředí  $C_e$  Venkovské 1

**Vyhodnocení rizik**

	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech $R_1$ ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	6527,8861333945
Riziko ztrát na veř. službách $R_2$ ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví $R_3$ ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	65,2788662782
Riziko ztrát ekon. hodnoty $R_4$ ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	326,3943413909

b) zóny LPZ – rozdělím budovu na zóny LPZ pomocí tlačítek „přidat LPZ“ dle projektu a přiřadím k vnitřním LPZ /obr5/

Obr5

The screenshot shows the 'LPZ' configuration window in the HAKELSOFT 62305-2 software. The window title is 'hakesoft 62305-2 (Registrováno na: Kopečky)'. The menu bar includes 'Soubor', 'Nástroje', and 'Jazyk'. The toolbar shows 'Stavba', 'Nechráněná stavba', 'Vstupující inženýrské sítě', 'LPZ', 'Ztráty', 'Rizika', and 'Ocenění nákladů na ztráty'. The main area is titled 'LPZ:' and contains several sections:

- P<sub>B</sub> (ovlivňuje R<sub>B</sub>):** A list of radio buttons for selecting protection levels (e.g., '1 Stavba nechráněná pomocí LPS', '0,2 Stavba chráněná pomocí LPS třídy IV', etc.).
- Mřížová uzemňovací soustava (minimalizuje R<sub>A</sub>):** A checkbox option.
- Zóny:** A section for defining LPZ zones, circled in red. It includes:
  - Duplikovat:** A button to duplicate the current configuration.
  - Rozdělení stavby na zóny Z<sub>1</sub>:** A section for defining external and internal zones.
    - Vnější (LPZ 0<sub>B</sub>):** A list box containing 'Vnější'.
    - Vnitřní (LPZ 1 a vyšší):** A list box containing 'Vnitřní (LPZ1)', 'Vnitřní (LPZ2 a)', and 'Vnitřní (LPZ3 a.a)'. A 'Přidat' button is located below this list.
    - Vnitřní LPZ:** A list box containing 'LPZ1', 'LPZ2 a', and 'LPZ3 a.a'. 'Přidat LPZ' and 'Odebrat LPZ' buttons are located to the right of this list.
- Riziko ztráty na zvířatech (udává typickou střední hodnotu L<sub>4</sub>):** A checkbox option.

At the bottom of the window, there is a 'Vyhodnocení rizik' (Risk Assessment) section with a table:

	Tolerovat. riziko R <sub>T</sub>	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R1 (x 10 <sup>-5</sup> za rok)	1	19583,6617890289
Riziko ztrát na veř. službách R2 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	195,0366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	---	979,1830241726

The HAKELSOFT logo is visible in the bottom right corner.

Vnější LPZ (stávající opatření a dotykový odpor) – zadám ochranná opatření proti úrazu a z nabídky typu půdy vyberu odpovídající /obr6/

Obr 6

**Pro vnější zóny:**

Ochranná opatření proti úrazu: PA:

Elektrická izolace nechráněných vodivých částí (ovlivňuje  $R_A$ )

Výstražné tabulky (ovlivňuje  $R_A$ )

Fyzické zábrany (minimalizuje  $R_A$ )

Typ půdy (ovlivňuje  $R_A$ ) Snižující čísel  $r_a$

Dotykový odpor  $\leq 1$  kOhm (Zemědělská, betonová) 0,01

Vyhodnocení rizik		
	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	19583,6617890289
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	195,8366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	979,1830241726

- 1) vnitřní LPZ – z nabídky riziko požáru vyberu odpovídající, zadám opatření ke zmenšení následků požáru, z nabídky druh zvláštního rizika vyberu odpovídající, označím možnost ohrožení lidských životů při poruše I systému, zadám ochranná opatření proti úrazu a z nabídky typ podlahy, vyberu odpovídající/obr7/

Obr7

**Pro vnitřní zóny:**

Riziko požáru (ovlivňuje  $R_B$ ,  $R_V$ ): Snížující činitel  $r_f$

Výbuch (udává typickou střední hodnotu  $L_{01}$  a  $L_{04}$ ) 1

Opatření ke zmenšení následků požáru (ovlivňuje  $R_B$ ,  $R_V$ ): Snížující činitel  $r_p$

Jedno z následujících: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Jedno z následujících opatření: pevná automaticky ovládaná hasicí instalace, automatické poplachové instalace chráněné proti přepětím a jiným škodám za předpokladu, že hasiči se mohou dostat do 10 minut

Ve stavbě s rizikem výbuchu nemá snížující činitel  $r_p$  vliv.

Druh zvláštního rizika (ovlivňuje  $R_B$ ,  $R_V$ ): Zvyšující činitel  $r_z$

Znečištění okolí a prostředí 50

Porucha elektrických a elektronických systémů ohrožuje bezprostředně lidské životy (udává typickou střední hodnotu  $L_{01}$ )

Ochranná opatření proti úrazu:

Elektrická izolace nechráněných vodivých částí (ovlivňuje  $R_U$ )

Výstražné tabulky (ovlivňuje  $R_U$ )

Fyzické zábrany (minimalizace  $R_U$ )

Typ podlahy (ovlivňuje  $R_U$ ): Snížující činitel  $r_u$

Dotykový odpor  $\leq 1$  k $\Omega$ m (Zemědělská, betonová) 0,01

**Vnitřní systémy:**

Připojené k vedení: Seznam všech vedení:

Vedení A

Vedení B

Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
1	1	19583,6617890289
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	195,8366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	979,1830241726

- 1) přidání vedení – ze seznamu všech vedení přidám tlačítkem „přidat“ ta vedení, která mi ovlivňují systémy ve stavbě/obr8/

Obr8

The screenshot shows the 'Zóny' (Zones) configuration window in the HAKELSOFT 62305-2 software. The window title is 'hakesoft 62305-2 (Registrováno na: Kopečky)'. The menu bar includes 'Soubor', 'Nástroje', and 'Jazyk'. The toolbar has 'Stavba' and 'Nechráněná stavba'. The main workspace is divided into several sections:

- Zóny:** This section allows for adding and removing zones. It includes buttons for 'Duplikovat', 'Přidat vnější', 'Přidat vnitřní', 'Přejmenovat', and 'Odebrat'. There are also lists for 'Vnější (LPZ 0<sub>E</sub>)', 'Vnitřní (LPZ 1 a vyšší)', and 'Vnitřní LPZ:'. A 'Přidat' button is visible in the middle.
- Pro vnitřní zóny:** This section contains various risk parameters and reduction coefficients:
  - Riziko požáru (ovlivňuje  $R_B, R_V$ ): Snížující činitel  $r_f$ . Value: 1.
  - Výbuch (udává typickou střední hodnotu  $L_{01}$  a  $L_{04}$ ): Snížující činitel  $r_p$ . Value: 0,5.
  - Opatření ke zmenšení následků požáru (ovlivňuje  $R_B, R_V$ ): Snížující činitel  $r_p$ . Value: 0,2.
  - Druh zvláštního rizika (ovlivňuje  $R_B, R_V$ ): Zvyšující činitel  $r_z$ . Value: 50.
  - Typ podlahy (ovlivňuje  $R_U$ ): Snížující činitel  $r_u$ . Value: 0,01.
- Vnitřní systémy:** This section is circled in red. It contains a 'Připojené k vedení:' list with 'Vedení A' and 'Vedení B'. To its right is a 'Seznam všech vedení:' list with 'Vedení A' and 'Vedení B'. Between these lists are buttons for '<= Přidat', 'Odebrat', and 'Přidat'.

At the bottom of the window, there is a 'Vyhodnocení rizik' (Risk Assessment) table:

	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	516689,329280538
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	22296,5579670877

The HAKELSOFT logo is visible in the bottom right corner.

3.1 – označím zařízení s vyhovující odolností a hladinou výdržných napětí /obr9/

3.2 – z nabídky typ přístrojů vyberu odpovídající /obr9/

3.3 – z nabídky trasování vedení vyberu odpovídající /obr9/

3.4 – označím uložení v kovovém kanálu /obr9/

**Poznámka:** vyplním u všech přidanych vedení. /obr9/

## Obr9

**Vstupující inženýrské sítě** LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty

Riziko požáru (ovlivňuje  $R_B$ ,  $R_V$ ): Snížující číselník  $r_f$   
Výbuch (udává typickou střední hodnotu  $L_0$  1 a  $L_0$  4) 1

Opatření ke zmenšení následků požáru (ovlivňuje  $R_B$ ,  $R_V$ ): Snížující číselník  $r_p$   
 Jedno z následujících: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty 0,5  
 Jedno z následujících opatření: pevná automaticky ovládaná hasicí instalace, automatické poplachové instalace chráněné proti přepětím a jiným škodám za předpokladu, že hasiči se mohou dostat do 10 minut 0,2  
**Ve stavbě s rizikem výbuchu nemá snížující číselník  $r_p$  vliv.**

Druh zvláštního rizika (ovlivňuje  $R_B$ ,  $R_V$ ): Zvyšující číselník  $h_z$   
Znečištění okolí a prostředí 50

Porucha elektrických a elektronických systémů neohrožuje bezprostředně lidské životy (udává typickou střední hodnotu  $L_0$  1)

Ochranná opatření proti úrazu:  
 Elektrická izolace nechráněných vodivých částí (ovlivňuje  $R_U$ )  
 Výstražné tabulky (ovlivňuje  $R_U$ )  
 Fyzické zábrany (minimalizuje  $R_U$ )

Typ podlahy (ovlivňuje  $R_U$ ): Snížující číselník  $r_u$   
Dotykový odpor  $\leq 1$  kOhm (Zemědělská, betonová) 0,01

**- Vnitřní systémy:**

Připojené k vedení: Seznam všech vedení:  
Vedení A <=> Přidat Vedení A  
Vedení B Odebrat Vedení B

Obsahují pouze zařízení s vyhovující odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách  
**Praskavé stínění ani typ vnitřního zapojení neovlivní riziko  $R_M$ .**

Impulzní výdržné napětí  $U_{wi}$  vnitřních systémů (ovlivňuje  $R_M$ , pokud koordinovaná ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry)

Typ přístrojů:  $U_{wi}$ :  
Elektronická 1,5 Číselník  $K_{S4}$ : 1

Typ vnitřního zapojení (ovlivňuje  $R_M$ , pokud koordinovaná ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry):  
Trasování vedení: Číselník  $K_{S3}$ : 1 PC 1  
Nestíněný kabel - žádné opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 50 m<sup>2</sup>) PU 0  
 Vedení je uloženo v kovovém kanálu propojeném na obou koncích s přípojnici ekvipotenciálního spojeování. PV 0  
Objekt není chráněn LPS PW 0  
Pz 0

Koordinovaná ochrana SPD P<sub>SPD-4</sub>  
Není 1

**Vyhodnocení rizik**

Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
1	1	516689,329280538
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	22296,5579670877

**hakesoft**

c) ztráty

1) zadám upřesňující parametry/obr10/

Obr10

hakesoft 62305-2 (Registrováno na: Kopecký)

Soubor Nástroje Jazyk HAKELTRADE nápověda

Stavba Nechráněná stavba

Vstupující inženýrské šk. LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty

**Uprášení parametrů:**

Očekávaný celkový počet osob ve stavbě a v její blízkosti (pro R<sub>1</sub>): n<sub>1</sub> 0 osob

Celkový počet neobsložených uživatelů (pro R<sub>2</sub>): n<sub>2</sub> 0 osob

Celková pojistitelná hodnota stavby (pro R<sub>3</sub>): c<sub>3</sub> 0 měna

Celková hodnota stavby (pro R<sub>4</sub>): c<sub>4</sub> 0 měna

Ztráty na lidských životech (R<sub>1</sub>) Zóny Z<sub>01</sub>

Ztráty na veřejných službách (R<sub>2</sub>)

Ztráty kulturního dědictví (R<sub>3</sub>)

Ekonomická ztráta (R<sub>4</sub>)

**Výpočet ztrát**

**Vyhodnocení rizik**

	Tolerovat. riziko R <sub>T</sub>	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R <sub>1</sub> (x 10 <sup>-5</sup> za rok)	1	516689,329280538
Riziko ztrát na veřej. službách R <sub>2</sub> (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R <sub>3</sub> (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R <sub>4</sub> (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	---	22296,5579670877

hakesoft

- 1) R1 – D1 – vnitřní – zadám druh výpočtu ztrát/obr11/
- 2) R1 – D1 – vnější - zadám druh výpočtu ztrát
- 3) R1 – D2 – vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát
- 4) R1 – D3 – vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát
- 5) R2 – D2 – vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát
- 6) R2 – D3 – vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát
- 7) R3 – D2 – vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát
- 8) R4 – D1 – vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát
- 9) R4 – D1 – vnější - zadám druh výpočtu ztrát
- 10) R4 – D2 – vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát
- 11) R4 – D3 - vnitřní - zadám druh výpočtu ztrát

**Poznámka:** pokud nechci počítat některé z rizik R1 až R4 budu při výpočtu ztrát zadám „neuvažovat“.

Obr11

The screenshot shows the 'Výpočet ztrát' (Calculation of losses) section of the HAKELTRADE software. It includes input fields for various parameters and a table for risk evaluation.

**Upřesňující parametry:**

- Očekávaný celkový počet osob ve stavbě a v její blízkosti (pro R1):  $n_1$  0 osob
- Celkový počet neobsložených uživatelů (pro R2):  $n_2$  0 osob
- Celková pojiřitelná hodnota stavby (pro R3):  $c_3$  0 měna
- Celková hodnota stavby (pro R4):  $c_4$  0 měna

**Zóny Z:**

- vnitřní: Vnitřní (LP21), Vnitřní (LP22 a), Vnitřní (LP23 a.a)
- vnější: (empty)

**Výpočet ztrát**

$L_{t1}$  0,01 100 % typické střední hodnoty

- Počítá s typickými hodnotami (měří budova, riziko výbuchu, ...)
- Zadání upřesňujících parametřů
  - počet možných ohrožených osob  $n_p(L_{t1})$  0 osob
  - dobu přítomnosti ohrožených osob  $t_p(L_{t1})$  0 h/rok
- Zadání výslednou hodnotu přímo
- Neuvažovat

**Vyhodnocení rizik**

Riziko	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	516689,329280538
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	22296,5579670877

d) rizika

- 1) kontrola hodnot rizik R1 až R4 (sleduj hodnoty u jednotlivých rizik pro dosazení ochranných opatření) /obr12/

Obr12

hakesoft 62305-2 (Registrováno na: Kopečky)					
Stavba Nechráněná stavba					
Vstupující inženýrské škě LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty					
R1	R2	R3	R4		
A	B	C	D	E	F
	Vnější zóny	Vnitřní zóny	Vnitřní zóny	Vnitřní zóny	Stavba
	Vnější	Vnitřní (LPZ1)	Vnitřní (LPZ2 a)	Vnitřní (LPZ3 a.a)	
R <sub>A</sub>	0,001	-	-	-	0,001
R <sub>B</sub>	-	6527,887	-	-	19583,66
R <sub>C</sub>	-	130,558	0	0	130,558
R <sub>C</sub> (Vedení A)	-	130,558			130,558
R <sub>C</sub> (Vedení B)	-	130,558			130,558
R <sub>M</sub>	-	14220,337	0	0	14220,337
R <sub>M</sub> (Vedení A)	-	7110,168			7110,168
R <sub>M</sub> (Vedení B)	-	7110,168			7110,168
R <sub>U</sub>	-	8,173	0	0	8,173
R <sub>U</sub> (Vedení A)	-	6,13			6,13
R <sub>U</sub> (Vedení B)	-	2,043			2,043
R <sub>V</sub>	-	408660	0	0	408660
R <sub>V</sub> (Vedení A)	-	306495			306495
R <sub>V</sub> (Vedení B)	-	102165			102165
R <sub>W</sub>	-	8173,2	0	0	8173,2
R <sub>W</sub> (Vedení A)	-	6129,9			6129,9
R <sub>W</sub> (Vedení B)	-	2043,3			2043,3
R <sub>Z</sub>	-	65913,4	0	0	65913,4
R <sub>Z</sub> (Vedení A)	-	49435,05			49435,05
R <sub>Z</sub> (Vedení B)	-	16478,35			16478,35
<b>R<sub>1</sub></b>	<b>0,001</b>	<b>503633,554</b>	<b>6527,887</b>	<b>6527,887</b>	<b>516689,329</b>
riziko ztráty L1 způsobené úderu do stavby (R <sub>D</sub> = R <sub>A</sub> + R <sub>B</sub> + R <sub>C</sub> )					
R <sub>D</sub>	0,001	6658,445	6527,887	6527,887	19714,22
riziko ztráty L1 způsobené úderu mimo stavbu (R <sub>I</sub> = R <sub>M</sub> + R <sub>U</sub> + R <sub>V</sub> + R <sub>W</sub> + R <sub>Z</sub> )					
R <sub>I</sub>	-	496975,11	0	0	496975,11
riziko ztráty L1 následkem úrazu živých bytostí (R <sub>S</sub> = R <sub>A</sub> + R <sub>U</sub> )					
R <sub>S</sub>	-	8,173	0	0	8,173
riziko ztráty L1 následkem hmotné škody (R <sub>F</sub> = R <sub>B</sub> + R <sub>V</sub> )					
R <sub>F</sub>	-	415187,887	6527,887	6527,887	428243,66
riziko ztráty L1 následkem poruchy elektrických a elektronických systémů (R <sub>O</sub> = R <sub>C</sub> + R <sub>M</sub> + R <sub>W</sub> + R <sub>Z</sub> )					
R <sub>O</sub>	-	88437,494	0	0	88437,494

  

Vyhodnocení rizik		
	Tolerovat. riziko R <sub>T</sub>	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R1 (x 10 <sup>-5</sup> za rok)	1	516689,329280538
Riziko ztrát na veř. službách R2 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	---	22296,5579670877

e) ocenění nákladů na ztráty /obr13/

1) nastavení měny – zadám požadovanou měnu

2) zadám všechny známé hodnoty požadované pro ocenění nákladů na ztráty

**Poznámka:** pokud nemá být provedeno ocenění nákladů na ztráty, je možné tento bod přeskočit.

Obr13

hakesoft 62305-2 (Registrováno na: Kopecky)

Soubor Nástroje Jazyk HAKELTRADE Nápověda

Stavba Nechráněná stavba

Vstupující inženýrská síť LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty

Měna: měna

A	B	C	D	E	F
	Vnější zóny	Vnitřní zóny			Stavba
	Vnější	Vnitřní (LPZ1)	Vnitřní (LPZ2 a)	Vnitřní (LPZ3 a.a)	
Cena zviřák C <sub>d</sub> :	0	0	0	0	0
Cena systémů ve stavbě C <sub>s</sub> :	-	0	0	0	0
Cena budovy C <sub>B</sub> :	-	0	0	0	0
Cena obsahu C <sub>c</sub> :	-	0	0	0	0
Celkem - střední hodnota možných ztrát c(L <sub>0</sub> 4):	0	0	0	0	0
Celková cena zbytkových ztrát C <sub>pl</sub> :	0	0	0	0	0
Náklady na ztráty bez přijatých ochranných opatření C <sub>i</sub> :					0

Cena ochranných opatření:

A	B	C	D	E	F
Ochranná opatření:		Hodnota	Cena:		Poznámka:
<b>Opatření pro celou stavbu:</b>					
Prostorové stínění:					
LPZ2 a	K <sub>S2</sub>	1	0	měna	
LPZ3 a.a	K <sub>S3</sub>	1	0	měna	
SPD pro ekvipotenciální pospojování proti blesku na vstupu:					
<b>Opatření v jednotlivých vnějších zónách Z<sub>s</sub>:</b>					
<b>Vnější</b>					
Půda: Dotykový odpor ≤ 1 kOhm (Zemědělská, betonová)	r <sub>s</sub>	0,01	0	měna	
<b>Opatření v jednotlivých vnitřních zónách Z<sub>i</sub>:</b>					
<b>Vnitřní (LPZ1)</b>					
Půda: Dotykový odpor ≤ 1 kOhm (Zemědělská, betonová)	r <sub>s</sub>	0,01	0	měna	
<b>Vedení A (vnitřní systém):</b>					
<b>Vedení B (vnitřní systém):</b>					
<b>Vnitřní (LPZ2 a)</b>					
Půda: Dotykový odpor ≤ 1 kOhm (Zemědělská, betonová)	r <sub>s</sub>	0,01	0	měna	
<b>Vnitřní (LPZ3 a.a)</b>					
Půda: Dotykový odpor ≤ 1 kOhm (Zemědělská, betonová)	r <sub>s</sub>	0,01	0	měna	

Další náklady: 0 měna Popis:

Celková cena ochranných opatření C<sub>p</sub>: 0 měna

Úroková sazba i: 0 %

Odpisová sazba a: 0 %

**Vyhodnocení rizik**

	Tolerovat. riziko R <sub>T</sub>	Výchozí parametry
Riziko ztrát na lids. životech R1 (x 10 <sup>-5</sup> za rok)	1	516689,329280538
Riziko ztrát na veř. službách R2 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	1	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 (x 10 <sup>-3</sup> za rok)	---	22296,5579670877

hakesoft

## Ochranná opatření

- v záložce stavba tlačítkem „přidat“ přidám řešení a tlačítkem „přejmenovat“ přejmenuji na typ řešení (pro jedny vstupní parametry je možnost dvou řešení) /obr14/

Obr14

hakesoft: 62305-2 (Registrováno na: Kopecky)

Soubor Nástroje Jazyk HAKELSOFT Nápověda

Stavba Nechráněná stavba

Stavba

Typ stavby: **Nemocnice** Stavba s nebezpečím výbuchu

Sběrná plocha  $A_{d,b}$  3730,22 m<sup>2</sup>  $A_m$  206877,89 m<sup>2</sup>

Vypočítat zadáním rozměrů osamocené pravouhlé stavby:

délka  $L_b$  12 m šířka  $W_b$  12 m výška  $H_b$  9 m

Číselná poloha  $C_{d,b}$  Osamocené objekt, žádné jiné objekty v sousedství 1

**Bouřkové dny**

Počet bouřkových dnů  $T_d$  35 1/rok

Hustota úderů blesků do země  $H_u$  0,5 1/rok

Řešení: 1 Tisk Kopíruj vybrané řešení Přejmenovat Odebrat Tiskni / netiskni

Stavba:

Vypracoval: Uložit jako výchozí

Poznámky:

	Tolerovat, riziko $R_T$	Výchozí parametry
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	516689,329280538
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	4282,4366048345
<input type="checkbox"/> Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	22296,5579670877
<input type="checkbox"/> Tisk ocenění		

hakesoft

## Řešení 2 (ochranná opatření)

a) vstupní inženýrské sítě (záložka Řešení 2/vstupující inženýrské sítě/vedení)

- zadám u všech vstupních sítí odpovídající SPD a sleduji v záložce rizika změny na jednotlivých vedeních /obr15/

Obr15

**Pro vedení : Vedení A**

SPD na vstupu v rámci ekvipotenciálního pospojování proti blesku  
(ovlivňuje  $R_{in}$ ,  $R_V$ , pokud jiná opatření nebo vlastnosti objektů nezajistí lepší parametry)

SPD na vstupu  $P_{SPD-3}$

Není	$P_{SPD-3}$	Učid:
Není	1	Sekce A(1)/Sekce B
Odpovídající LPL III nebo IV	0,03	
Odpovídající LPL II	0,02	(stavbou)
Odpovídající LPL I	0,01	
1,5x lepší než odpovídá LPL I	0,005	
2,5x lepší než odpovídá LPL I	0,002	
3x lepší než odpovídá LPL I	0,001	

**Vyhodnocení rizik**

	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry	Řešení 2
Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	516689,329280538	516689,329280538
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	4282,4366048345	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	22296,5579670877	22296,5579670877

b) LPZ (záložka Řešení 2/LPZ)

1) opatření pomocí LPS – vyberu předpokládanou ochranu LPS /obr16/

Obr16

**LPS:**  
 Pp. (ovlivňuje  $R_B$ )

- 1 Stavba nechráněná pomocí LPS
- 0,2 Stavba chráněná pomocí LPS třídy IV
- 0,1 Stavba chráněná pomocí LPS třídy III
- 0,05 Stavba chráněná pomocí LPS třídy II
- 0,02 Stavba chráněná pomocí LPS třídy I
- 0,01 Stavba s jímací soustavou vyhovující LP5 třídy I a souvislou kovovou nosnou konstrukcí nebo nosnou konstrukcí z armovaného betonu působící jako náhodná soustava svodů...
- 0,001 Stavba s kovovou střešou nebo jímací soustavou, dle možnosti zahrnující náhodné součásti, s kompletní ochranou jakýchkoli střešních instalací proti přímým zásahům blesku...

Mřížová uzemňovací soustava (minimalizuje  $R_A$ )

**Zóny**  
 Duplikovat | Rozdělení stavby na zóny  $Z_i$ : | LPZ - Prostorové stínění (ovlivňuje  $R_M$ , pokud ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry):

Vnější (LPZ 0<sub>B</sub>): | Vnitřní (LPZ 1 a vyšší): | Vnitřní LPZ:

Přidat vnější | Přidat vnitřní | Přidat LPZ | Odebrat LPZ

Riziko ztráty na zvířatech (udává typickou střední hodnotu  $L_4$ )

Vyhodnocení rizik	Tolerovat. riziko $R_T$	Výchozí parametry	Řešení 2
Riziko ztrát na lids. životech R1 ( $\times 10^{-5}$ za rok)	1	516689,329280538	516689,329280538
Riziko ztrát na veř. službách R2 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	0	0
Riziko ztrát na kult. dědictví R3 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	1	4282,4366048345	4282,4366048345
Riziko ztrát ekon. hodnoty R4 ( $\times 10^{-3}$ za rok)	---	22296,5579670877	22296,5579670877

- 1) záložka Řešení 2/LPZ/zóna vnitřní/vnitřní systémy: vedení – z nabídky koordinovaná ochrana SPD vyberu předpokládanou ochranu SPD /obr17/

**Poznámka:** po kontrole v záložce rizika mohou upravovat ochranné prostředky u jednotlivých vedení. Kombinací ochrany pomocí LPS a SPD hledám nejúčinnější a neekonomičtější řešení. Pro porovnání si mohou založit Řešení 3 a postupovat stejně jako u Řešení 2. Ceny ochranných prostředků zadám do záložky Řešení 2/ocenění nákladů na ztráty, popřípadě Řešení 3/ocenění nákladů na ztráty. Cenu ochranného opatření, které není primárně vytvořeno za účelem snížení rizika ztrát je vhodné zadat jako nulovou. Pokud nemá být provedeno ocenění nákladů na ztráty, je možné tento bod přeskočit.

Obr17

The screenshot displays the 'Řešení 2' configuration window in the HAKELSOFT 62305-2 software. The interface is divided into several sections for configuring lightning protection parameters:

- Riziko požáru (ovlivňuje  $R_B, R_Y$ ):** Includes a dropdown for 'Výbuch' (Explosion) and a 'Snižující číselník  $r_f$ ' set to 1.
- Opatření ke zmenšení následků požáru (ovlivňuje  $R_B, R_Y$ ):** Includes checkboxes for fire alarm and extinguishers, with a 'Snižující číselník  $r_p$ ' set to 0,5.
- Druh zvláštního rizika (ovlivňuje  $R_B, R_Y$ ):** Includes a dropdown for 'Znečištění okolí a prostředí' (Pollution of the environment) set to 50.
- Ochranná opatření proti úrazu:** Includes checkboxes for electrical insulation, warning signs, and physical barriers.
- Typ podlahy (ovlivňuje  $R_U$ ):** Includes a dropdown for 'Dotykový odpor  $\leq 1 \text{ k}\Omega$  (Zemědělská, betonová)' (Touch resistance  $\leq 1 \text{ k}\Omega$  (Agricultural, concrete)) set to 0,01.
- Vnitřní systémy:** Includes a 'Seznam všech vedení' (List of all conductors) section with 'Vedení A' and 'Vedení B' buttons.
- Impulzní výdržné napětí  $U_{wi}$  vnitřních systémů (ovlivňuje  $R_M$ ):** Includes a dropdown for 'Elektronická' (Electronic) set to 1,5 and a 'Číselník  $K_{S4}$ ' set to 1.
- Trasování vedení:** Includes a dropdown for 'Nestíněný kabel - žádné opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 50 m<sup>2</sup>)' (Unshielded cable - no measures during routing to avoid large loops (area of order 50 m<sup>2</sup>)) set to 1.
- Koordinovaná ochrana SPD:** A dropdown menu is highlighted with a red circle, showing options: 'Není' (None), 'Odpovídající LPL III nebo IV' (0,03), 'Odpovídající LPL II' (0,02), 'Odpovídající LPL I' (0,01), '1,5x lepší než odpovídá LPL I' (0,005), '2,5x lepší než odpovídá LPL I' (0,002), and '5x lepší než odpovídá LPL I' (0,001).

At the bottom, a table shows calculated risk values ( $R_4$ ) for different protection levels:

Riziko ztrát ekono. hodnoty $R_4$ ( $\times 10^{-2}$ za rok)	Výchozí parametry	Řešení 2
---	516689,329280538	516689,329280538
---	0	0
---	4282,4366048345	4282,4366048345
---	22296,5579670877	22296,5579670877

### **Součásti rizika pro stavbu následkem úderů do stavby**

$R_A$ : Součást vztahující se k úrazu živých bytostí způsobenému dotykovými a krokovými napětími na ploše až do 3 m vně od stavby. Mohou také nastat ztráty typu L1 a v případě staveb obsahujících dobytek ztráty typu L4 s možnými ztrátami zvířat.

$R_B$ : Součást vztahující se k hmotné škodě způsobené nebezpečným jiskřením uvnitř stavby, které iniciuje požár nebo výbuch, které mohou také ohrozit prostředí. Mohou nastat všechny typy ztrát (L1, L2, L3 a L4).

$R_C$ : Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené LEMP. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

### **Součásti rizika pro stavbu následkem úderů v blízkosti stavby**

$R_M$ : Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené LEMP. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

### **Součásti rizika pro stavbu následkem úderů do inženýrské sítě připojené ke stavbě**

$R_U$ : Součást vztahující se k úrazu živých bytostí způsobenému dotykovými a krokovými napětími uvnitř stavby, jejichž příčinou jsou bleskové proudy injektované do vedení vstupujícího do stavby. Mohou také nastat ztráty typu L1 a v případě zemědělských staveb ztráty typu L4 s možnými ztrátami zvířat.

$R_V$ : Součást vztahující se k hmotné škodě (požár nebo výbuch iniciované nebezpečným jiskřením mezi venkovní instalací a kovovými částmi, obvykle na vstupu vedení do stavby), způsobené bleskovým proudem přeneseným přes nebo podél vstupujících inženýrských sítí. Mohou nastat všechny typy ztrát (L1, L2, L3 a L4).

$R_W$ : Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené přepětími indukovanými do vstupních vedení a přenesenými do stavby. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

### **Součásti rizika pro stavbu následkem úderů v blízkosti inženýrské sítě připojené ke stavbě**

$R_Z$ : Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené přepětími indukovanými do vstupních vedení a přenesenými do stavby. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

### **Součásti rizika pro inženýrskou síť následkem úderů do inženýrské sítě**

$R'_V$ : Součást vztahující se k poruše vedení a připojeného zařízení způsobené přepětími indukovanými do vedení. Mohou nastat ztráty typu L'2 a L'4;

$R'_W$ : Součást vztahující se k poruše připojeného zařízení způsobené přepětími indukovanými do vedení. Mohou nastat ztráty typu L'2 a L'4.

### **Součásti rizika pro inženýrskou síť následkem úderů v blízkosti inženýrské sítě**

$R'_Z$ : Součást vztahující se k poruše vedení a připojeného zařízení způsobené přepětími indukovanými do vedení. Mohou nastat ztráty typu L'2 a L'4.

### **Součásti rizika pro inženýrskou síť následkem úderů do stavby, ke které je inženýrská síť připojena**

$R'_B$ : Součást vztahující se k hmotné škodě způsobené mechanickými a tepelnými účinky bleskového proudu protékajícího podél vedení. Mohou nastat ztráty typu L'2 a L'4.

$R'_C$ : Součást vztahující se k poruše připojeného zařízení způsobené přepětími přenesenými odporovou vazbou. Mohou nastat ztráty typu L'2 a L'4.

### **Skládání součástí rizika vztahujících se ke stavbě**

Níže jsou uvedeny součásti rizika, které se uvažují pro každý typ ztrát ve stavbě:

R1: Riziko ztrát na lidských životech:

$$R1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

R2: Riziko ztrát na veřejných službách:

$$R2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

R3: Riziko ztrát na kulturním dědictví:

$$R3 = R_B + R_V$$

R4: Riziko ztrát ekonomických hodnot:

$$R4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

### **Skládání součástí rizika s ohledem na příčinu poškození**

$R = R_D + R1$  kde  $R_D$  je riziko způsobené úderem zasahujícími stavbu (příčina S1), které je definováno jako součet:  $R_D = R_A + R_B + R_C$  kde  $R1$  je riziko způsobené úderem ovlivňujícími stavbu, ale které ji nezasáhnou (příčiny: S2, S3 a S4). Je definováno jako součet:  $R1 = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

### **Skládání součástí rizika s ohledem na typ škody**

$R = R_S + R_F + R_O$  kde  $R_S$  je riziko následkem úrazu živých bytostí (D1), které je definováno jako součet:  $R_S = R_A + R_U$

$R_F$  je riziko následkem hmotné škody (D2), které je definováno jako součet:  $R_F = R_B + R_V$

$R_O$  je riziko následkem poruchy vnitřních systémů (D3), které je definováno jako součet:

$$R_O = R_M + R_C + R_W + R_Z$$

### **Skládání součástí rizika s ohledem na příčinu poškození**

$R' = R'_D + R'_I$  kde  $R'_D$  je riziko způsobené úderem zasahujícími inženýrskou síť (příčina S3), které je definováno jako součet:  $R'_D = R'_V + R'_W$  (15)

$R'_I$  je riziko způsobené úderem ovlivňujícími inženýrskou síť aniž ji zasáhnou (příčiny S1 a S4); definované jako součet:  $R'_I = R'_B + R'_C + R'_Z$

### **Součástí rizika s ohledem na typ škody**

$R' = R'_F + R'_O$  kde  $R'_F$  je riziko následkem hmotné škody (D2); definované jako součet:

$$R'_F = R'_V + R'_B$$
 (18)

$R'_O$  je riziko následkem poruchy vnitřních systémů (D3); definované jako součet:

$$R'_O = R'_W + R'_Z + R'_C$$

– určení přípustného rizika  $R_T$ ;

– porovnání rizika  $R$  s přípustnou hodnotou  $R_T$ .

Je-li  $R \leq R_T$ , není ochrana před bleskem nutná.

Je-li  $R > R_T$  musí být přijata ochranná opatření pro snížení na  $R \leq R_T$  pro všechna rizika, kterým je objekt podroben.

$R_X = N_X \times P_X \times L_X$  kde  $N_X$  je počet nebezpečných událostí za rok

$P_X$  pravděpodobnost poškození stavby

$L_X$  následné ztráty.