



PŘÍRUČKA K PROGRAMŮM **HAKELSOFT**

hakel
soft



Svodiče
Přepětí



Hlídače
Izolačního
Stavu



SOFTWARE HAKELSOFT



ZDARMA

HAKELSOFT-P

SOFTWARE PRO VÝPOČET RIZIK PODLE NORMY ČSN EN 62305-2 ed.2

HAKELSOFT-G

SOFTWARE PRO VÝPOČET OCHRANNÉHO PROSTORU POMOCÍ VALIVÉ KOULE DLE ČSN EN 62305-3 ed.2

HAKELSOFT-G 3D

SOFTWARE PRO VÝPOČET OCHRANNÉHO PROSTORU POMOCÍ VALIVÉ KOULE V PROSTŘEDÍ 3D DLE ČSN EN 62305-3 ed.2

ZDARMA

HAKELSOFT-T

VÝPOČET DOSTATEČNÉ VZDÁLENOSTI - ŠIKMÉ STŘECHY S JÍMAČEM NA HŘEBENI DLE ČSN EN 62305-3 ed.2

VÝPOČET OCHRANNÉHO ÚHLU DLE ČSN EN 62305-3 ed.2

VÝPOČET DOSTATEČNÉ VZDÁLENOSTI - SOUSTAVY MNOHA SVODŮ DLE ČSN EN 62305-3 ed.2

ŠKOLENÍ ZAKOUPENÉHO SOFTWARE

ZDARMA

**NEMÁTE ČASU NAZBYT? SPOČÍTÁME ZA VÁS: VÝPOČET RIZIK
VÝPOČET OCHRANNÉHO PROSTORU**

www.hakelsoft.cz

V PŘÍPADĚ ZÁJMU NÁS KONTAKTUJTE:

HAKEL spol. s r.o.
Bratři Štefanů 980
500 03 Hradec Králové
Česká republika

tel.: +420 494 942 314
fax: +420 494 942 303
e-mail: info@hakil.cz
www.hakil.cz

Obsah

Hakelsoft-p - software pro výpočet rizik dle ČSN EN 62305-2 ed.2	- 2 -
Charakteristika stavby	- 3 -
Typ stavby	- 4 -
Sběrná plocha.....	- 4 -
Činitel polohy.....	- 5 -
Bouřkové dny.....	- 5 -
Stavba	- 5 -
Vypracoval	- 5 -
Poznámky.....	- 5 -
Volba tisku / Výchozí parametry	- 6 -
Nechráněná stavba	- 6 -
Vstupující inženýrské síť.....	- 6 -
Sekce	- 7 -
Přilehlá stavba	- 8 -
LPZ	- 9 -
Zóny	- 9 -
Ztráty	- 13 -
Rizika	- 16 -
Ocenění nákladů na ztráty.....	- 17 -
Výchozí parametry	- 17 -
Chráněná stavba.....	- 17 -
Vytvoření řešení.....	- 17 -
Chráněná stavba (zadávání ochranných opatření)	- 18 -
Hakelsoft-g - software pro výpočet valivé koule dle ČSN EN 62305-3 ed.2.....	- 21 -
Projekt.....	- 22 -
Poloměr valící se koule	- 22 -
Budova.....	- 22 -
Opatření (obvodový drát)	- 23 -
Jímače.....	- 24 -
Nástroje	- 26 -
Informace	- 26 -
Hakelsoft-g3D - software pro výpočet valivé koule dle ČSN EN 62305-3 ed.2	- 27 -
Výkres	- 28 -
Import výkresu	- 28 -
Poloměr valící se koule	- 29 -
Budovy	- 29 -
Jímače.....	- 30 -
Projekt.....	- 31 -
Pozadí.....	- 32 -
Překážky na střeše	- 32 -
Soustava několika staveb	- 33 -
Hakelsoft-t – software pro výpočet dostatečné vzdálenosti a ochranného úhlu dle ČSN EN 62305-3 ed. 2.....	- 34 -
Hakelsoft-t – výpočet dostatečné vzdálenosti – soustavy mnoha svodů.....	- 34 -
Hakelsoft-t – výpočet dostatečné vzdálenosti – šikmé střechy s jímačem na hřebeni...	- 35 -
Hakelsoft-t – výpočet ochranného úhlu.....	- 35 -

Hakelsoft-p - software pro výpočet rizik dle ČSN EN 62305-2 ed.2

Hakelsoft-p je program pro výpočet rizik pravděpodobných průměrných ročních ztrát způsobených úderem blesku provádějící výpočty dle normy ČSN EN 62305-2 ed.2. Podle vyhlášky o technických požadavcích na stavby č. 268/2009 Sb. ze dne 12. srpna 2009 je pro dané objekty povinný. Úkolem programu je v co nejvyšší míře zjednodušit a zefektivnit práci projektanta při řízení rizika.

Práce s programem hakelsoft-p

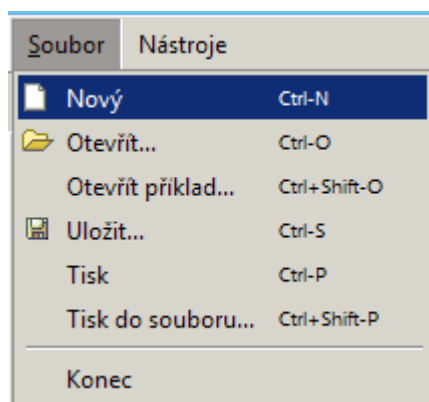
Instalace a registrace programu

Pro stažení programu stačí navštívit webové stránky www.hakelsoft.cz, kde v kolonce software ke stažení příslušný soubor stáhneme. Po nainstalování programu se objeví výzva k zadání registračního kódu. Registrační klíč získáte na webové stránce www.hakelsoft.cz, kde se můžete pomocí formuláře zaregistrovat a my Vám klíč následně pošleme. Získáte tak nejen registrační klíč k programu hakelsoft-p, ale i další informace o společnosti HAKEL spol. s r.o. a jejich produktech.

Menu projektu navigační lišta

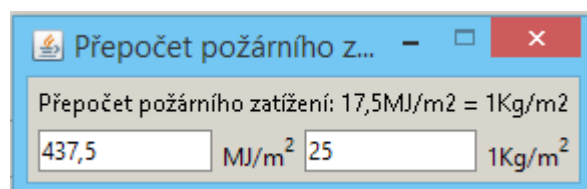
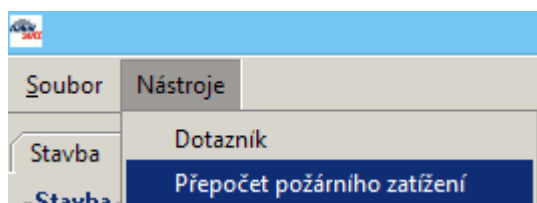
Soubor

Menu umožňuje vytvoření nového projektu, otevření již existujícího projektu a otevření příkladu (zde jsou případové studie z normy - část E). Další možností je uložení zhotoveného projektu, tisk nebo tisk do souboru. Program generuje kompletní textový výstup, ve kterém jsou všechny zadané údaje a vypočtená rizika. Zároveň obsahuje kompletní vyhodnocení ochranných opatření. Běžný tisk se generuje ve formátu html a tisk do souboru generuje výstup do programu MS Word, kde můžete s výpočtem dále pracovat (například doplnění textu apod.) Samotný tisk se dále nabízí ve dvou variantách, a to v základním tisku a tisku kompletním. Z tohoto menu lze také program ukončit.



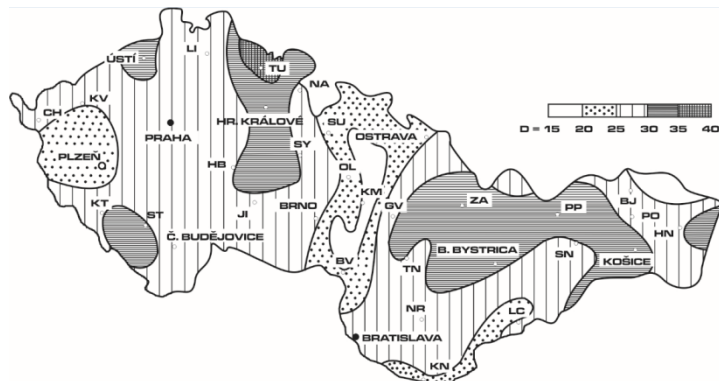
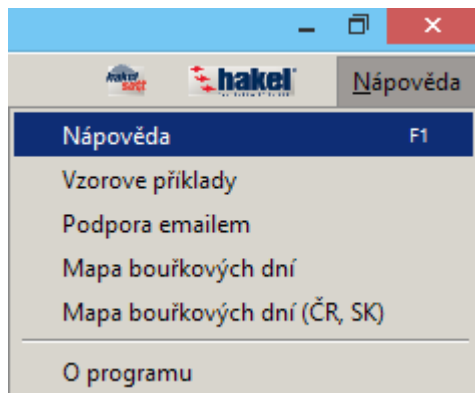
Nástroje

Menu nástroje umožňuje otevřít dotazník k projektu, tento dotazník lze předložit investorovi či zadavateli projektu k doplnění potřebných informací k výpočtu rizik. Dalším políčkem je nabídka přepočtu požárního zatížení, kde pro zadání správné hodnoty rizika požáru potřebujeme tuto hodnotu znát z požární zprávy. V požární zprávě je udávána v kg/m^2 a do výpočtu rizik je zadávána v MJ/m^2 .



Nápořád

Pod tímto menu nalezneme samotnou nápořád, zhotovené vzorové příklady, automatickou podporu emailem a mapu bouřkových dní (tzv. izokeraunická mapa) pro Českou republiku a Slovensko. Ta znázorňuje počet bouřkových dní za rok. Pomocí této mapy lze určit počet úderů blesku do země na km² za rok pro danou polohu stavby. Na závěr zde najdeme informace o aktuální verzi programu.

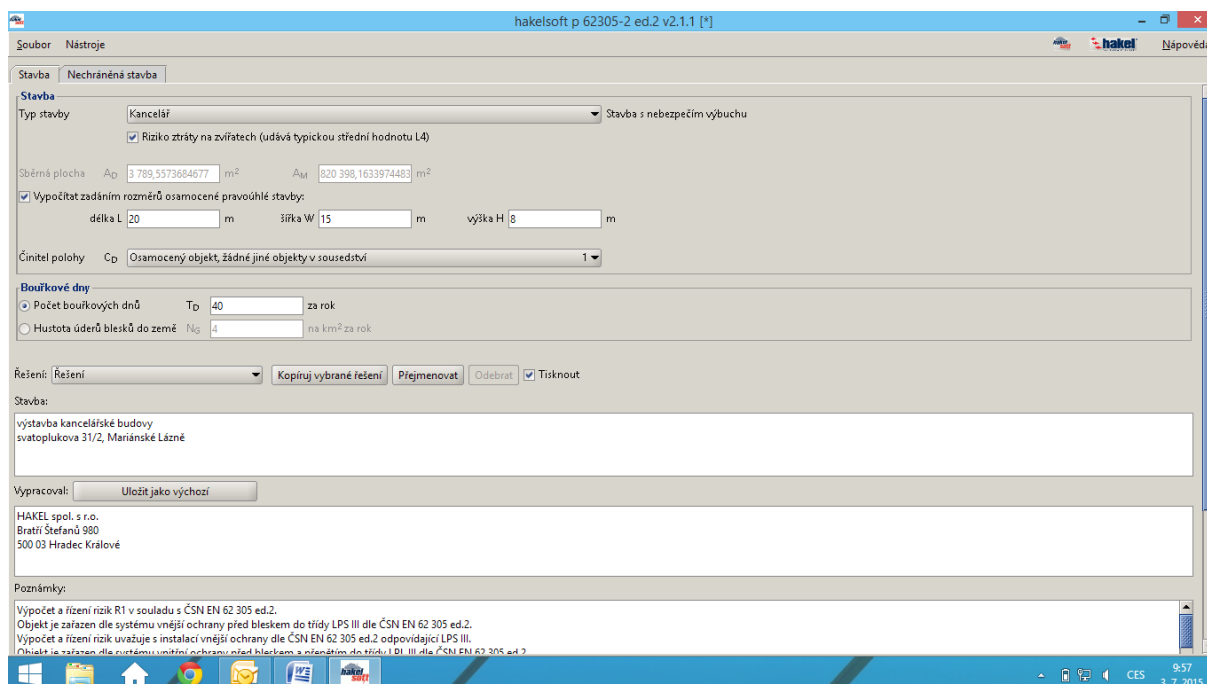


Pro práci s programem je nutné si uvědomit, že pro správné zhotovení výpočtu je nutné dodržet daný postup a to, že tento program postupuje podle případových studií v normě. Pro výpočet budeme dodržovat tento postup:

- 1) Vyplnění informací o stavbě „charakteristika stavby“.
- 2) Vyplnění informací o „nechráněné stavbě“.
- 3) Chráněná stavba - vytvoření ochranných opatření pro stavbu (je možné vytvoření více druhů řešení) „chráněná stavba“.

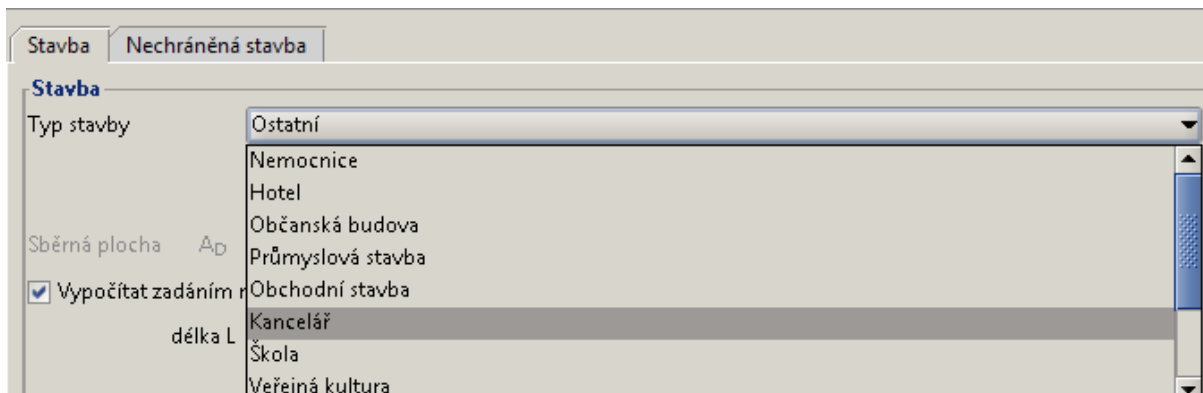
1) Charakteristika stavby (stavba)

V hlavním okně stavba postupně zadáváme veškeré vstupující parametry o stavbě. V dalších odstavcích podrobně probereme všechny možnosti nastavení.



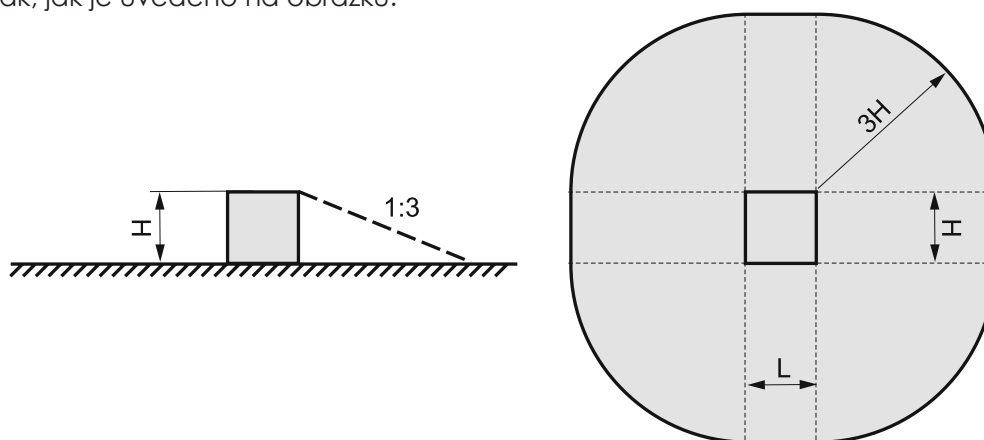
Typ stavby

Typ stavby volíme pomocí rolovacího menu. Typ stavby má vliv na velikost ztrát, které může úder blesku způsobit. Typy ztrát členíme dle normy na L1, L2, L3, L4. Výsledné ztráty jsou ovlivněny typem stavby. Ihned pod výběrem stavby je možnost volby, zda se v daném objektu budou vyskytovat zvířata, volíme ano/ne.



Sběrná plocha

Pomocí sběrné plochy je možné definovat počet nebezpečných událostí (úderů blesku), které pravděpodobně stavbu zasáhnou. Norma uvažuje plochu ohraničenou čarou ve vzdálenosti trojnásobku výšky stavby tak, jak je uvedeno na obrázku.



První možností pro výpočet sběrné plochy je tuto sběrnou plochu zadat ručně po vypočítání sběrné plochy. Druhou a častěji používanou možností je počítat tuto sběrnou plochu dle vzorce v normě, a to zadáním pravoúhlé stavby, kde zadáváme pouze rozměry (délka, šířka, výška). Po zadání těchto rozměrů se tato sběrná plocha automaticky spočítá. Je nutné upozornit, že druhé řešení je zjednodušením a u složitých a členitých budov může docházet ke zkreslení výsledku.

Sběrná plocha A_D m² A_M m²

Vypočítat zadáním rozměrů osamocené pravoúhlé stavby:

délka L m šířka W m výška H m

Činitel polohy

Činitel polohy je důležitým parametrem při výpočtu nebezpečných událostí. U osamoceného objektu na vrcholu kopce je riziko 8x vyšší než u objektu obklopeného vyššími objekty. Je důležité si tento činitel řádně prověřit a přesně zadat. Obdobný koeficient je použit pro určení polohy inženýrských sítí.

Činitel polohy	C_D	Osamocení objekt, žádné jiné objekty v sousedství	1
		Objekt obklopen vyššími objekty nebo stromy	0,25
Bouřkové dny		Objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími	0,5
<input checked="" type="radio"/> Počet bouřkových dnů		Osamocení objekt, žádné jiné objekty v sousedství	1
<input type="radio"/> Hustota úderů blesků		Osamocení objekt na vrcholku kopce nebo pahorku	2

Bouřkové dny

Abychom mohli stanovit velikost rizika, musíme znát rozsah bouřkové činnosti na daném území, tedy počet úderů blesku na km²/rok. Počet bouřkových dnů je znázorněn na izokeraunické mapě. Pokud má uživatel přístup k přesnějším údajům, může je bez problémů použít. Tyto údaje vyplníme do programu. Nezávisí, zda vyplníme T_D nebo N_G , program automaticky druhou hodnotu přepočítá.

Bouřkové dny

Počet bouřkových dnů T_D za rok

Hustota úderů blesků do země N_G na km² za rok



Stavba

Zde vyplníme název, druh a polohu stavby. Tyto vyplněné údaje se přenesou do textového výstupu z programu.

Stavba:

výstavba kancelářské budovy
svatoplukova 31/2, Mariánské Lázně

Vypracoval

Vyplníme údaje o zpracovateli výpočtu. Tyto údaje lze uložit pro další projekt a nadále se přenáší do výstupu z programu.

Vypracoval:

HAKEL spol. s r.o.
Bratří Štefanů 980
500 03 Hradec Králové

Poznámky

Do poznámek uvedeme, celkový závěr z výpočtu, lze vepsat libovolný text, tyto poznámky se přenáší do výstupu z programu.

Poznámky:

Výpočet a řízení rizik R1 v souladu s ČSN EN 62 305 ed.2.
Objekt je zařazen dle systému vnější ochrany před bleskem do třídy LPS III dle ČSN EN 62 305 ed.2.
Výpočet a řízení rizik uvažuje s instalací vnější ochrany dle ČSN EN 62 305 ed.2 odpovídající LPS III.
Objekt je zařazen dle systému vnitřní ochrany před bleskem a přepětím do třídy LPL III dle ČSN EN 62 305 ed.2.
Pro vnitřní ochranu je navržena ochrana SPD v souladu s ČSN EN 62 305 ed.2 a ČSN EN 61643-11 výrobce Hakel spol. s r.o.

Volba tisku / Výchozí parametry

- Úplně ve spodní části kolonky stavba, je v levé části možnost závěrečného tisku rizik, se kterými budeme pracovat, které budeme počítat a které také budeme chtít uvést ve výstupu z programu.
- Ve sloupci v pravé spodní části sledujeme výchozí parametry během celé práce, tyto hodnoty se postupným zadáváním přepočítávají. Tyto hodnoty se musí dostat do tolerovatelného rizika R_T .

Tisk	Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztrát lidských životů ve stavbě R_1 ($\times 10^{-5}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě R_2 ($\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě R_3 ($\times 10^{-4}$ za rok)	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě R_4 ($\times 10^{-3}$ za rok)	---	15,1612611198
<input type="checkbox"/> Ocenění		

2) Nechráněná stavba

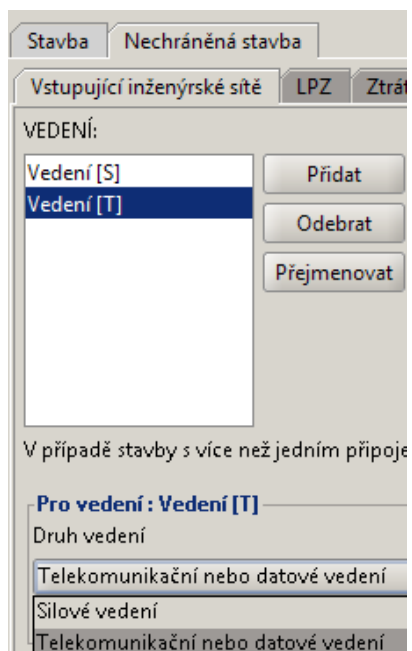
Na kartě nechráněná stavba zadáváme veškeré vstupující parametry, které si postupně v dalších odstavcích probereme.

Riziko	Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry
Riziko ztrát lidských životů ve stavbě R_1 ($\times 10^{-5}$ za rok)	1	0
Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě R_2 ($\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě R_3 ($\times 10^{-4}$ za rok)	1	0
Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě R_4 ($\times 10^{-3}$ za rok)	---	15,1612611198

Vstupující inženýrské sítě

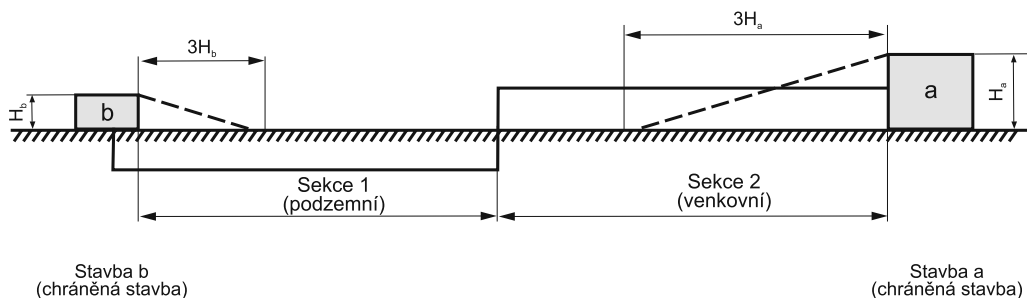
Přímý úder do stavby nebo v blízkosti stavby není jediným rizikem vzniku škod. Častější příčinou vzniku škod je přepětí, které vnikne do objektu z připojeného vedení. Díky tomu dochází k přímému ohrožení připojených zařízení a zvýšení celkového rizika. Jedná se o všechny rozvody nízkého napětí, telekomunikační a datové sítě. Potrubí se na základě pospojování neuvažují.

Tlačítkem přidat lze do projektu doplnit všechna vedení, která do objektu vstupují. Tato vedení je možné libovolně přejmenovat. U zvoleného vedení také nastavíme, o jaký druh vedení se jedná. Postup zadávání opakujeme, dokud nejsou údaje doplněny pro všechna přidaná vedení.

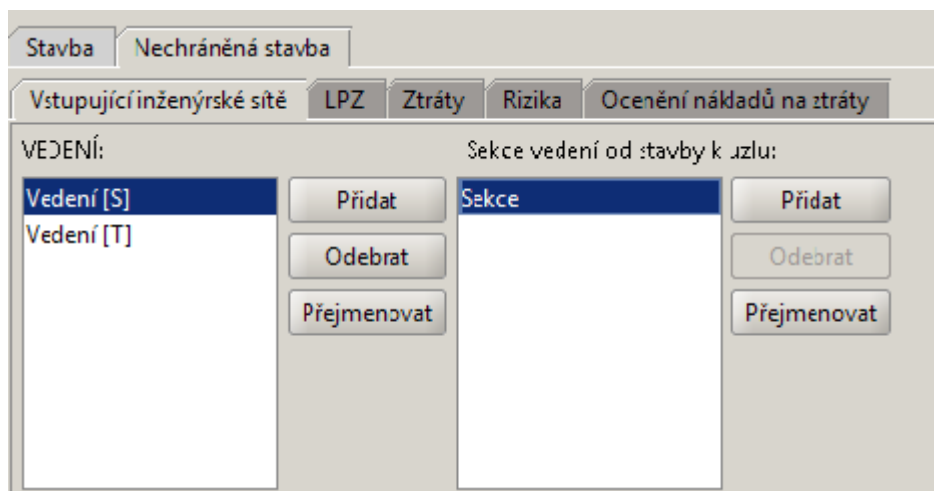


Sekce

Každé vedení má svoji sekci, tyto sekce je možné rozdělit. Rozdělením sítě na sekce se podaří snížit sběrnou plochu, čímž snížíme výsledné riziko pro stavbu. Sekce je úsek, ve kterém má vedení stejné parametry. U takové stavby vychází, že stavba s kabelovým vedením má nižší hodnoty, než stavba s venkovním vedením.



Opět lze zadat libovolný počet sekcí, které můžeme jednotlivě pojmenovat a případně odebrat.



Ve zvolené sekci zadáváme parametry vedení. Prvním je délka sekce, která je automaticky přednastavena na 1000 m. Tuto délku můžeme libovolně upravit, pokud nám tato informace není známa, lze použít standardní hodnoty. Dále zvolíme, o jaké vedení se jedná, zda jde o venkovní vedení nebo kabelové vedení. U vedení kabelového uloženého v zemi volíme rezistivitu půdy. Pokud tato informace není známa, mohou být použity standardní hodnoty. Další volbou je přítomnost dvouvinutového transformátoru, který má vliv na počet nebezpečných událostí. Na závěr nesmíme opomenout činitel prostředí, který volíme z rolovacího okénka dle skutečných parametrů. Činitel prostředí má také vliv na počet nebezpečných událostí.

Pro sekci : Vedení [S] (vedení: Sekce)
 Typ a délka vedení (ovlivňuje R_A, R_U, R_V, R_W, R_Z):
 Délka sekce L_L m
 Venkovní vedení
 Kabelové vedení
 Rezistivita půdy ρ Ωm
 Kabely v zemi vedené pouze uvnitř mřížových soustav uzemnění
 Přítomnost dvouvinutového transformátoru vn/nn C_T
 (ovlivňuje R_U, R_V, R_W, R_Z pro část vedení mezi transformátorem a stavbou)
 Činitel prostředí C_E

Předměstské (výška budov do 10 m)	0,5
Městské s vysokými budovami (více než 20 m)	0,01
Městské (výška budov 10 až 20 m)	0,1
Předměstské (výška budov do 10 m)	0,5
Venkovské	1

Postup zadávání sekcí pro jednotlivé vedení opakujeme u všech sekcí.

Přilehlá stavba

V kartě vstupující vedení je v pravé části možnost přidání přilehlé budovy. U takovéto budovy zadáváme sběrnou plochu sousední budovy a činitel polohy. Aby sousední budova byla pro chráněnou stavbu hrozbou, musí být připojena některým z vedení. Při úderu blesku do sousední budovy je zavlečen bleskový proud do chráněné stavby prostřednictvím vedení.

Pro poslední sekci:

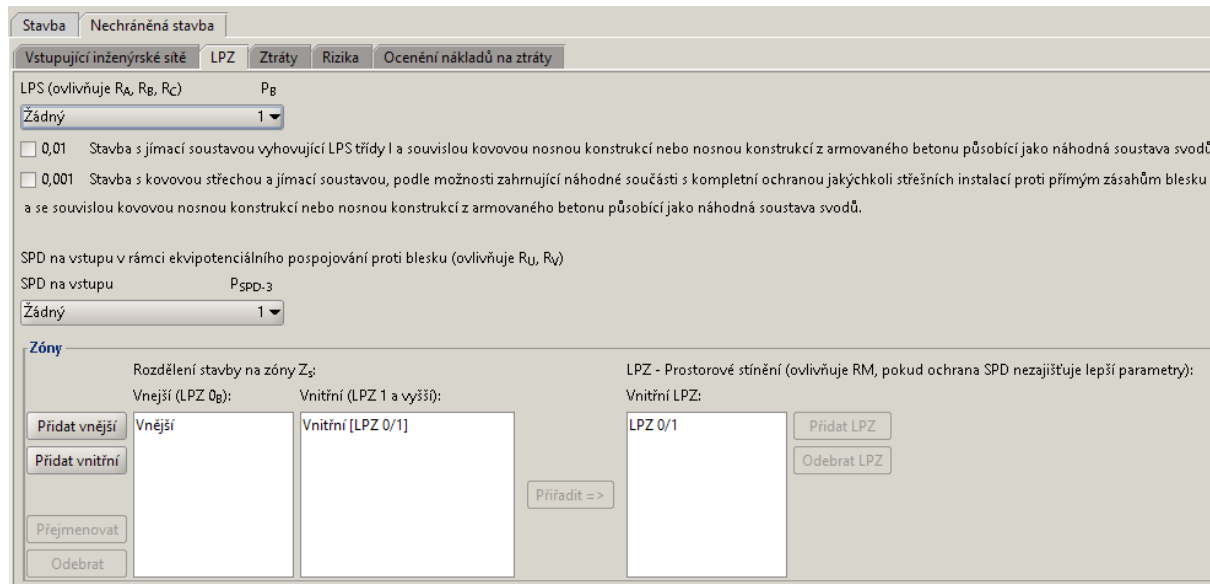
 Přilehlá stavba (ovlivňuje R_U, R_V, R_W)
 Sběrná plocha A_{DJ} m^2
 Vypočítat zadáním rozměrů osamocené pravouhlé stavby
 délka L_J m šířka W_J m výška H_J m
 Činitel polohy C_{DA}

Osamocení objekt. žádné jiné objekty v sousedství	1
Objekt obklopen vyššími objekty nebo stromy	0,25
Objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími	0,5
Osamocení objekt. žádné jiné objekty v sousedství	1
Osamocení objekt na vrcholku kopce nebo pahorku	2

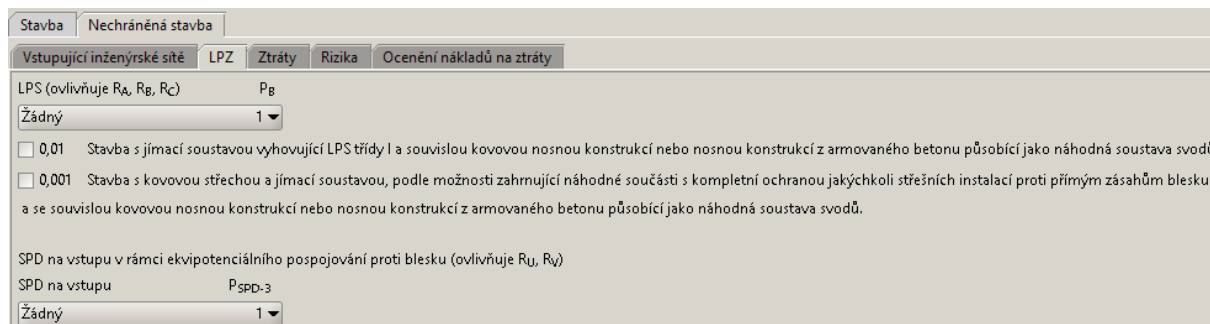
 : výpočty provedeny pouze pro vedení s n

LPZ

V této kartě definujeme parametry k jednotlivým zónám. Zóna je část objektu, která má stejné parametry. S objektem můžeme pracovat jako s jednou zónou, nebo ji lze rozdělit na jednotlivé části. Rozdělením chráněné budovu do více zón je možné redukovat celkové riziko. Pokud pracujeme se stavbou jako jednou zónou, je nutné pracovat s nejhoršími parametry pro celou stavbu. Tímto způsobem zvyšujeme celkové riziko pro stavbu a zároveň prodražujeme celkovou potřebu ochranných opatření. Jednotlivá použitá potřebná ochranná opatření musí být aplikována pouze pro danou zónu, nikoli na celou stavbu.

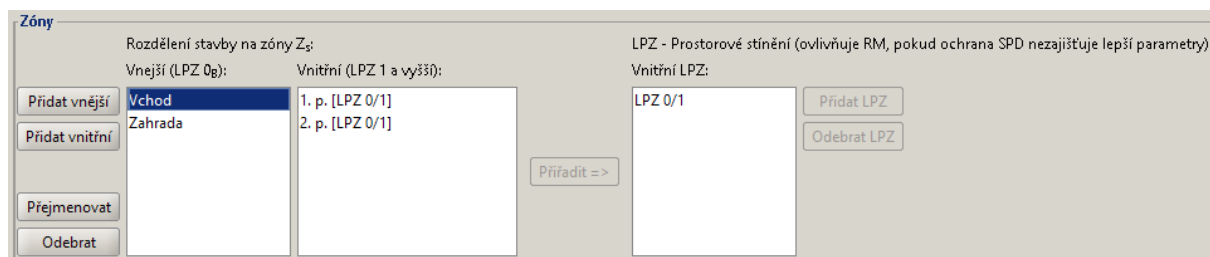


Na začátku záložky LPZ je volba LPS a LPL. Pokud nemáme s výpočty rizik bohaté zkušenosti, tento bod v nechráněné stavbě vynecháváme a zaměříme se na něj až u stavby chráněné, kde budeme přiřazovat jednotlivá ochranná opatření. Pokročilí uživatelé mohou na základě zkušeností ochranná opatření odhadnout, rovnou zadat a také je možné z nechráněné stavby udělat stavbu chráněnou. Tím si lze celý výpočet zkrátit. Přesto doporučujeme vždy zhotovit stavbu nechráněnou a následně vytvořit stavbu chráněnou, případně lze zhotovit několik řešení. Z těch pak lze vybírat to nejvhodnější.



Zóny

Zadávání zón je obdobné jako přecházející kroky, tlačítkem „přidat vnější“ nebo „přidat vnitřní“ si nastavíme požadovaný počet zón vnějších a vnitřních, jednotlivé zóny lze přejmenovat dle vlastních požadavků. Dále pracujeme s každou zónou zvlášť a zadáváme veškeré potřebné údaje pro výpočet, jak je uvedeno níže.



Vnější a vnitřní zóny

Označíme zónu, se kterou budeme v následujících krocích pracovat a budeme zadávat následující charakteristiky. V případě, že se jedná o stavbu s více zónami, budeme tento krok opakovat i u dalších zón.

Než zvolíme riziko požáru, v každé zóně je nabídka volby ano/ne pro možnost, zda se v zóně bude vyskytovat muzeum nebo galerie. Tento bod ovlivňuje pouze riziko L3.

Riziko požáru

Z rolovacího okénka zvolíme požadované riziko. Riziko požáru je jeden z důležitých parametrů a jedná se o parametr, který by měl být přesný, jinak dochází k velkým zkreslením výpočtu pro danou stavbu. V ideálním případě budeme pro danou zónu vycházet z požární zprávy, kde jsou tyto hodnoty uvedené. Uvedené jsou v kilogramech, proto je třeba provést přepočítání požárního zatížení. Pomůckou nalezneme v menu nástroje, přepočítání požárního zatížení, kde je možno hodnoty převést z kg/m^2 na Mj/m^2 .

Pro zónu:	
<input type="checkbox"/> Muzeum nebo galerie (udává L3)	
Riziko požáru (ovlivňuje R_g, R_v):	Snižující činitel r_f
Obvyklé ($400 MJ/m^2 < \text{měrné požární zatížení} < 800 MJ/m^2$)	0,01
Výbuch - Zóny 0, 20 a pevných výbušnin	1
Výbuch - Zóny 1, 21	0,1
Výbuch - Zóny 2, 22	0,001
Vysoké (stavba nebo střecha postavená z hořlavých materiálů nebo měrné požární zatížení $> 800 MJ/m^2$)	0,1
Obvyklé ($400 MJ/m^2 < \text{měrné požární zatížení} < 800 MJ/m^2$)	0,01
Malé (měrné požární zatížení $< 400 MJ/m^2$ nebo stavba obsahující malé množství hořlavého materiálu)	0,001
Žádné	0

Opatření ke zmenšení následků požáru

Dalším parametrem, který v zónách zadáváme, je riziko ke zmenšení následků požáru. Jedná se o ochranné opatření, jako jsou hasicí přístroje, poplachová zařízení, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty a automatická hasicí instalace.

Opatření ke zmenšení následků požáru (ovlivňuje R_g, R_v):	Snižující činitel r_p
<input type="checkbox"/> Jedno z následujících: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty	0,5
<input type="checkbox"/> Jedno z následujících: pevná automaticky ovládaná hasicí instalace, automatické poplachové instalace chráněné proti přepětím a jiným škodám za předpokladu, že hasiči se mohou dostavit do 10 minut	0,2

Druh zvláštního rizika

U tohoto parametru se zaměřujeme na velikost stavby, počet osob ve stavbě a jejich možnou vzniklou paniku a následovnou evakuaci ze stavby.

Druh zvláštního rizika (ovlivňuje R_g, R_v)	Zvyšující činitel h_z
Nízká úroveň paniky (např. stavba do dvou podlaží a počet osob ne větší než 100)	2
Žádné zvláštní riziko	1
Nízká úroveň paniky (např. stavba do dvou podlaží a počet osob ne větší než 100)	2
Průměrná úroveň paniky (např. stavby navržené pro kulturní a sportovní události s počtem účastníků 100 - 1000 osob)	5
Obtížná evakuace (například stavby s nepohyblivými osobami, nemocnice)	5
Vysoká úroveň paniky (například stavby pro kulturní a sportovní události s počtem účastníků větším než 1000 osob)	10

Ochranná opatření proti úrazu a typ podlahy

Volíme ochranná opatření pro vnější zónu a typ podlahy z rolovacího okénka. Oba parametry mají vliv na riziko úrazu krokovým a dotykovým napětím.

Ochranná opatření proti úrazu (ovlivňuje R_A , R_U):	P_{TA} , P_{TU}
<input checked="" type="checkbox"/> Varovné nápisy	10 ⁻¹
<input type="checkbox"/> Elektrická izolace (například 3 mm tlustým síťovaným polyetylénem) nechráněných částí (např. svodů)	10 ⁻²
<input type="checkbox"/> Účinné ekvipotenciální propojení v půdě (ovlivňuje pouze R_A)	10 ⁻²
<input type="checkbox"/> Fyzická omezení nebo konstrukce budovy použitá jako soustava svodů	0
Typ podlahy (ovlivňuje R_A , R_U)	Snižující činitel r_t
Dotykový odpor ≤ 1 kOhm (Zemědělská, betonová)	0,01

Vnitřní zóny

LPZ - Prostorové stínění

Jedním z parametrů vnitřních zón je jejich prostorové stínění. V lépe stíněné zóně budou přístroje méně ohrožené vlivem elektromagnetického pole. K zadávání jednotlivých zón slouží následující okénko, kde jednotlivé zóny přidáváme a tlačítkem přiřadit je můžeme vnést pro jednotlivou vnitřní zónu. V takovémto případě program s prostorovým stíněním automaticky pracuje.

Z _s :	LPZ - Prostorové stínění (ovlivňuje RM, pokud ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry):
Vnitřní (LPZ 1 a vyšší):	Vnitřní LPZ:
<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> 1. p. [LPZ 1/2] 2. p. [LPZ 1/2] </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> LPZ 0/1 LPZ 1/2 LPZ 1/2 </div>
<input type="button" value="Přiřadit =>"/>	<input type="button" value="Přidat LPZ"/> <input type="button" value="Odebrat LPZ"/>

Pro zadávání dalších jednotlivých parametrů použijeme totožný postup, který je popsán v kapitole vnější zóny.

Vnitřní systémy

Vnitřní systémy jsou určeny k popisu parametrů připojených zařízení a opatření, která jsou aplikovaná ke snížení rizika poruchy v případě úderu blesku.

V prvním kroku je nutné přidat zařízení k danému vedení. Neboli je třeba říct, která zařízení budou připojena k jakému vstupujícímu vedení. Zde si opět můžeme vytvořit několik druhů zařízení připojených na různá vstupující vedení a jednotlivá zařízení pojmenovat.

Vnitřní systémy:		Připojeno
Seznam všech systémů:		
<input type="button" value="Přidat"/>	Zařízení [Vedení [T]]	<input type="button" value="Přiřadit =>"/>
<input type="button" value="Přejmenovat"/>	Zařízení [Nepřipojeno [S]]	
<input type="button" value="Odebrat"/>		
Připojené k vedení		
<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> Nepřipojeno [S] </div>		
<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> Nepřipojeno [S] </div>		
<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> Vedení [S] </div>		
<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> Vedení [T] </div>		

Následně je nutné jednotlivá zařízení tlačítkem přiřadit k dané zóně – jinými slovy zadáváme, jaká zařízení budou v kterých zónách připojena k vstupující inženýrské síti. Tento bod je důležitý k rozčlenění celé stavby a zařízení v ní. Postup opakujeme u každého zařízení.

Vnitřní systémy:

Seznam všech systémů:		Připojeno do zóny:	
Přidat	Zařízení [Vedení [T]]	Zařízení [Vedení [T]]	
Přejmenovat	Zařízení [Vedení [S]]	Zařízení [Vedení [S]]	
Odebrat		Přiřadit =>	Odebrat

Impulsní výdržné napětí

Impulsní výdržné napětí zařízení je úroveň přepětí, která dané zařízení neohrozí. Tento údaj uvádí každý výrobce koncového zařízení. Tento parametr zvolíme z rolovacího okénka dle skutečnosti. Obecně jsou používány hodnoty 2,5 kV pro nízkonapěťové systémy a 1,5 kV pro sdělovací systémy.

Obsahují pouze zařízení s vyhovující odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách

Prostorové stínění ani typ vnitřního zapojení neovlivní riziko R_M .

Impulsní výdržné napětí U_w vnitřních systémů (ovlivňuje $R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z$ pokud koordinovaná ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry):

Impulsním výdržným napětím U_w

U_w v kV	Činitel K_{S4}	
1,5	0,666666667	
1		
1,5 (zajišťuje lepší parametry):		
2,5	Činitel K_{S3}	1
4 k (plocha řádu 50 m ²)		P_C 1
6		P_M 1
		P_U 0,001

Trasování vedení

Kabel může být stíněný, nebo nestíněný. U stíněného kabelu, který je na obou koncích připojen k přípojnicí pospojování, zadáváme odpor stínění. Pokud není na obou koncích připojen nebo je nestíněný, zadáváme velikost smyček z rolovacího okénka. Další možností je zaškrtnutí okénka oddělovací rozhraní, kdy je nutné dodržet podmínky podle ČSN EN 62305-4 ed.2

Trasování vedení

Činitel K_{S3} 1

Nestíněný kabel - žádné opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 50 m²) 1

Oddělovací rozhraní podle EN 62305-4

Typ vnějších sítí

Nestíněný kabel

Trasování vedení	Činitel K_{S3}	P_C
Nestíněný kabel - žádné opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 50 m ²)	1	1
Nestíněný kabel - žádné opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 50 m ²)		P_M 1
Nestíněný kabel - opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 10 m ²)		P_U 0,001
Nestíněný kabel - opatření při trasování, pro vyloučení smyček (plocha řádu 0,5 m ²)		P_V 1
Stíněné kabely a kabely vedené v kovových trubkách (pospojované s přípojnicí ekvipotenciálního pospojování na obou koncích a zaří		P_W 1
		P_Z 0,5

Koordinovaná ochrana

Nakonec volíme koordinovanou ochranu odpovídající hladině LPL. V našem případě momentálně vyplňujeme parametry k nechráněné stavbě, a proto se k tomu kroku vrátíme později ve stavbě chráněné, kde budeme zadávat jednotlivá ochranná opatření.

Ochranu dále volíme z rolovacího okénka dle potřeby ochrany k danému objektu. V případě, že je třeba zlepšit parametry ochrany, je možné zvolit až 3x lepší ochranu, uvažujeme-li, že v projektové dokumentaci pracujeme se svodiči přepětí o lepších parametrech, než je doporučováno. Jde o zvýšení svodového proudu a snížení zbytkového napětí.

Koordinovaná ochrana SPD		P _{SPD-4}
Není		1
Není		1
Odpovídající LPL IV		0,05
Odpovídající LPL III		0,05
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
3x lepší než odpovídá LPL I		0,001

Ztráty

Ztráty rozdělujeme do čtyř typů:

- Ztráty na lidských životech
- Ztráty na veřejných službách
- Ztráty kulturního dědictví
- Ekonomické ztráty

Postupně zadáváme každou ztrátu a říkáme, jakým způsobem má být stanovena.

Ztráty na lidských životech

Tyto ztráty mohou být způsobeny:

- Úrazem živých bytostí elektrickým proudem
- Hmotnou škodou
- Poruchou elektrických a elektronických systémů

Je potřeba zadávat každou ztrátu a k ní přiřazenou zónu.

Styl výpočtu volíme ze čtyř možností:

- **Počítat s typickými hodnotami** – v takovémto případě je ztráta stanovena na základě typu stavby a příslušných koeficientů.
- **Zadat upřesňující parametry** – Hodnota je počítaná v závislosti na reálném počtu osob a času pro danou zónu. V případě, že se jedná o stavbu rozdělenou na více zón, je zapotřebí počet osob rozdělit pro více zón a zadávat každou zónu a jejich reálné hodnoty. Po zadání hodnot můžeme sledovat měnící se riziko.
- **Zadat výslednou hodnotu** – Pokud je hodnota známa, je možné zadat přímo.
- **Ztráta se neuvažuje** – Tuto možnost využijeme v případě, pokud ztráta v dané zóně nemůže nastat. Jako příklad můžeme uvést venkovní zónu, kde je předpoklad, že se za bouřky nebudou pohybovat osoby vně objektu.

Výpočet ztrát

L_{A,U}

Počítat s typickými hodnotami L_T

Zadat upřesňující parametry

Zadat výslednou hodnotu přímo

Neuvažovat

Upřesňující parametry pro zónu:

počet osob v zóně n_z

doba v hodinách za rok, po kterou jsou osoby přítomné v zóně t_z

Ztráty na veřejných službách

Tyto ztráty mohou být způsobeny:

- Hmotnou škodou
- Poruchou elektrických a elektronických systémů

Ztráty na lidských životech L1		Zóny Z _s :	
Ztráty na veřejných službách L2	Hmotná škoda D2	vnitřní:	vnější:
Ztráty kulturního dědictví L3	Porucha elektrických a elektronických systémů D3	1. p. [LPZ 1/2]	Vchod
Ekonomická ztráta L4		2. p. [LPZ 1/2]	Zahrada

Nastavení je obdobné jako u ztrát na lidských životech, opět zadáváme jednotlivé ztráty a k ní přiřazené zóny. Navíc zde nalezneme volbu typu veřejné služby a možnost nastavení počtu osob, které jsou z dané zóny obsluhovány (např. pro výpočet rizika na vysílači signálu mobilního operátora, budeme uvažovat s počtem osob, které by byly v případě poruchy a přerušení dodávek výpadkem postihnuté). V našem vzorovém případě, ale zaškrtneme neuvažovat. Žádné takové riziko nám nehrozí.

Výpočet ztrát

$L_{B/V}$

Počítat s typickými hodnotami L_F

Zadat upřesňující parametry

Zadat výslednou hodnotu přímo

Neuvažovat

Upřesňující parametry pro zónu:

TV, telekomunikační vedení

Plyn, voda, zásobování energií

počet uživatelů obsluhovaných ze zóny n_z

Ztráty kulturního dědictví

Tyto ztráty mohou být způsobeny:

- Hmotnou škodou

Ztráty na lidských životech L1	Hmotná škoda D2	Zóny Z_s :	
Ztráty na veřejných službách L2		vnitřní:	vnější:
Ztráty kulturního dědictví L3		1. p. [LPZ 1/2]	Vchod
Ekonomická ztráta L4		2. p. [LPZ 1/2]	Zahrada

Nastavení je obdobné jako v předchozích případech. Místo ohrožených osob vyplňujeme finanční ztrátu v poměru k celkové hodnotě chráněné stavby. Tento typ ztráty vyplňujeme např. v případě, kdy provádíme výpočet pro budovu, která je památkářii chráněna, či vedena jako kulturní památka. V našem modelovém případě s touto ztrátou neuvažujeme.

Výpočet ztrát

$L_{B/V}$

Počítat s typickými hodnotami L_F

Zadat upřesňující parametry

Zadat výslednou hodnotu přímo

Neuvažovat

Upřesňující parametry pro zónu:

hodnota kulturního dědictví v zóně c_z

Ekonomická ztráta

Tyto ztráty mohou být způsobeny:

- Úrazem živých bytostí elektrickým proudem
- Hmotnou škodou
- Poruchou elektrických a elektronických systémů

Ztráty na lidských životech L1	Zóny Zs:	
Ztráty na veřejných službách L2	Úraz živých bytostí elektrickým proudem D1	vnitřní:
Ztráty kulturního dědictví L3	Hmotná škoda D2	vnější:
Ekonomická ztráta L4	Porucha elektrických a elektronických systémů D3	1. p. [LPZ 1/2]
		2. p. [LPZ 1/2]
		Vchod
		Zahrada

Nastavení je obdobné jako u předchozích ztrát, navíc doplňujeme hodnotu stavby a hodnotu jejího obsahu.

Výpočet ztrát

L_A/U

Počítat s typickými hodnotami L_T

Zadat upřesňující parametry

Zadat výslednou hodnotu přímo

Neuvažovat

Upřesňující parametry pro zónu:

hodnota zvířat v zóně c_a

hodnota budov příslušejících zóně c_b

hodnota obsahu zóny c_c

hodnota vnitřních systémů v zóně včetně jejich činnosti c_s

Rizika

Jedná se o záložku, ve které najdeme kompletní tabulku hodnot jednotlivých rizik (R). V případě že se jedná o stavbu rozdělenou na zóny, jednotlivá rizika jsou zde také rozdělena. V našem modelovém případě sledujeme hodnoty R1 k jednotlivým zónám a k celkové stavbě.

V této tabulce kontrolujeme a sledujeme jednotlivé hodnoty. V dalších postupech při zadávání ochranných opatření sledujeme zde se měnící hodnoty a vyhodnocujeme, na které riziko je nutné se zaměřit.

Stavba Nechráněná stavba								
Vstupující inženýrské síť LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty								
Součástí Rx Hodnoty * 10 ⁵ 5 Maximální počet desetinných míst (nemění výpočet) 3								
R1	R2	R3	R4	Vchod	Zahrada	1. p. [LPZ 1/2]	2. p. [LPZ 1/2]	Stavba
R _A				0,152	0,152	0	0,051	0,354
R _B				0	0	0,606	0,606	1,213
R _C				0	0	0	0	0
R _M				0	0	0	0	0
R _U				0	0	0	1,067	1,067
R _V				0	0	12,8	12,8	25,6
R _W				0	0	0	0	0
R _Z				0	0	0	0	0
R				0,152	0,152	13,406	14,524	28,233

Ocenění nákladů na ztráty

Poslední kartou v nabídce je ocenění nákladů na ztráty, kde zadáváme jednotlivá ochranná opatření pro dané zóny a celou stavbu a ceny těchto opatření. Výsledkem je vyhodnocení roční ceny ochranných opatření a roční úspory peněz. V případě že vytváříme více řešení s různými ochrannými opatřeními, je možné jednotlivé řešení porovnat a vybrat, které je finančně nejefektivnější. Pokud není požadováno provedení ocenění nákladů na ztráty, je možné tento bod přeskočit.

Měna:	Vchod	Zahrada	1. p. [LPZ 1/2]	2. p. [LPZ 1/2]	Stavba
Cena zvířat C_z :	0	0	10 000	0	10 000
Cena systémů ve stavbě C_s :	0	0	1 000 000	0	1 000 000
Cena budovy C_b :	0	0	10 000 000	0	10 000 000
Cena obsahu C_o :	0	0	1 400 000	0	1 400 000
Celkem - střední hodnota možných ztrát $c(L_{0.4})$:	0	0	12 410 000	0	12 410 000
Náklady na ztráty bez přijatých ochranných opatření C_i :	18,8113627771	18,8113627771	2 641 317,4118592204	2 641 733,3432065193	5 283 088,377791294
Celková cena zbytkových ztrát C_{Ri} :	18,8113627771	18,8113627771	2 641 317,4118592204	2 641 733,3432065193	5 283 088,377791294

Ochranná opatření	Parametr	Hodnota p...	Cena:	Poznámka:
Opatření pro celou stavbu:				
Prostorové stínění				
Opatření v jednotlivých vnějších zónách Z_i:				
Vchod				
Výstražné tabulky	P_A	1	0	
Půda: Dotykový odpor = 1 kOhm (Zemědělská, betonová)	r_s	0,01	0	
Zahrada				
Půda: Dotykový odpor = 1 kOhm (Zemědělská, betonová)	r_s	0,01	0	

Výchozí parametry

Po celou dobu zadávání nechráněné stavby sledujeme měnící se výchozí parametry. Tyto hodnoty bude možné v následujících krocích (v chráněné stavbě) řídit a snižovat do požadovaných tolerovatelných hodnot.

Tisk	Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztrát lidských životů ve stavbě R_1 ($\times 10^{-5}$ za rok)	1	28,2331718279
<input type="checkbox"/> Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě R_2 ($\times 10^{-3}$ za rok)	1	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě R_3 ($\times 10^{-4}$ za rok)	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě R_4 ($\times 10^{-3}$ za rok)	---	425,7121980493
<input type="checkbox"/> Ocenění		

3) Chráněná stavba

Vytvoření řešení

V úvodní záložce stavba je uprostřed úvodní obrazovky políčko možnosti kopírovat vybrané řešení. Po kliknutí na toto políčko se nám vytvoří nové řešení, které lze libovolně přejmenovat (případně odebrat). Těchto řešení si zde můžeme vytvořit několik.

Řešení: Tisknout

Ve vytvořeném novém řešení dále pracujeme a zadáváme veškerá potřebná ochranná opatření, která si ukážeme v dalších krocích.

Po celou dobu zadávání ochranných opatření sledujeme dole aktuální stav rizik pro zvolené řešení.

Tisk	Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry	Řešení 1
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztrát lidských životů ve stavbě R_1 ($\times 10^{-5}$ za rok)	1	28,2331718279	28,2331718279
<input type="checkbox"/> Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě R_2 ($\times 10^{-3}$ za rok)	1	0	0
<input type="checkbox"/> Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě R_3 ($\times 10^{-4}$ za rok)	1	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě R_4 ($\times 10^{-3}$ za rok)	---	425,7121980493	425,7121980493
<input type="checkbox"/> Ocenění			

Chráněná stavba (zadávání ochranných opatření)

V následujícím kroku zadáváme jako první ochranné opatření LPS, pro naši modelovou stavbu menší kancelářské budovy v prvním řešení zadáme LPS III.

Stavba Nechráněná stavba **Chráněná stavba pomocí LPS a LPL**

Vstupující inženýrské síť LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty

LPS (ovlivňuje R_A, R_B, R_C) P_B

Zádný 1

Zádný 1
LPS IV 0,2
LPS III 0,1
LPS II 0,05
LPS I 0,02

SPD na vstupu v rámci ekvipotenciálního pospojování proti blesku (ovlivňuje R_U, R_V)

SPD na vstupu P_{SPD-3}

Zádný 1

Sledujeme měnící se hodnoty - riziko se snížilo, nicméně ochrana není momentálně dostačující.

Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry	Řešení 1
1	28,2331718279	26,8096625132
1	0	0
1	0	0
---	425,7121980493	425,6533992759

Dalším ochranným opatřením, které zadáváme, je SPD na vstupu do objektu v rámci ekvipotenciálního pospojování. Tento krok nám výrazně ovlivní riziko.

Stavba Nechráněná stavba **Chráněná stavba pomocí LPS a LPL**

Vstupující inženýrské síť LPZ Ztráty Rizika Ocenění nákladů na ztráty

LPS (ovlivňuje R_A, R_B, R_C) P_B

LPS III 0,1

0,01 Stavba s jímací soustavou vyhovující LPS třídy I a souvislou kovovou nosnou konstrukcí nebo nosnou konstrukcí z armovaného betonu působící jako náhodná soustava svodů

0,001 Stavba s kovovou střešou a jímací soustavou, podle možnosti zahrnující náhodné součásti s kompletní ochranou jakýchkoli střešních instalací proti přímým zásahům blesku a se souvislou kovovou nosnou konstrukcí nebo nosnou konstrukcí z armovaného betonu působící jako náhodná soustava svodů.

SPD na vstupu v rámci ekvipotenciálního pospojování proti blesku (ovlivňuje R_U, R_V)

SPD na vstupu P_{SPD-3}

Zádný 1

Zádný 1
LPL IV 0,05
LPL III 0,05
LPL II 0,02
LPL I 0,01
1,5x lepší než LPL I 0,005
2,5x lepší než LPL I 0,002
3x lepší než LPL I 0,001

Vnitřní (LPZ 1 a vyšší):
1. p. [LPZ 1/2]
2. p. [LPZ 1/2]

LPZ - Prostorové stínění (ovlivňuje RM, pokud ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry):
Vnitřní LPZ:
LPZ 0/1
LPZ 1/2
LPZ 1/2

Přidat LPZ
Odebrat LPZ

Přidat =>

Sledujeme měnící se hodnoty - zde vidíme, jak výrazným způsobem SPD na vstupu změnil hodnoty. Riziko se snížilo, ochrana není stále dostačující.

Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry	Řešení 1
1	28,2331718279	1,4763261399
1	0	0
1	0	0
---	425,7121980493	424,4069992759

Tolerovatelné riziko ztrát na lidských životech po osazení systému ochrany LPS a LPL je stále nedostačující. Proto se v dalším výpočtu zaměříme na další ochranná opatření.

Tím bude opatření ke zmenšení následků požáru. V našem modelovém případě zvolíme osazení hasicího přístroje do každé vnitřní zóny.

Opatření ke zmenšení následků požáru (ovlivňuje R_B , R_V):

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

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

Doplníme i ochranná opatření proti úrazu.

Ochranná opatření proti úrazu (ovlivňuje R_A , R_U):

Varovné nápisy

Elektrická izolace

Účinné ekvipotenciální propojení v půdě (ovlivňuje pouze R_A)

Fyzická omezení nebo konstrukce budovy použitá jako soustava svodů

V tuto chvíli si při pohledu na aktuální riziko můžeme všimnout, že po zadání těchto ochranných opatření se riziko ztrát na lidských životech snížilo pod tolerovatelné riziko.

	Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry	Řešení 1
Riziko ztrát lidských životů ve stavbě R_1 ($\times 10^{-5}$ za rok)	1	28,2331718279	0,775693222
Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě R_2 ($\times 10^{-3}$ za rok)	1	0	0
Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě R_3 ($\times 10^{-4}$ za rok)	1	0	0
Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě R_4 ($\times 10^{-3}$ za rok)	---	425,7121980493	424,37196763

Riziko ztrát ekonomických hodnot je stále vysoké a pro snížení se zaměříme na vnitřní systémy, kde zapracujeme na ochraně zařízení. Jako ochranu zařízení zvolíme ve vnitřních systémech koordinovanou ochranu. Zde je možnost dále zvolit, zda v instalaci budou připojená pouze zařízení s vyhovující odolností a hladinou výdržných napětí. Využít můžeme i možnost volby trasování vedení, které riziko ztráty ekonomické hodnoty také ovlivní.

Obsahují pouze zařízení s vyhovující odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách

Impulzní výdržné napětí U_w vnitřních systémů (ovlivňuje $R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z$ pokud koordinovaná ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry)

Impulzním výdržným napětím U_w U_w v kV

Činitel K_{S4}

Typ vnitřního zapojení (ovlivňuje R_M , pokud koordinovaná ochrana SPD nezajišťuje lepší parametry):

Trasování vedení Činitel K_{S3}

1

Oddělovací rozhraní podle EN 62305-4

Typ vnějších sítí

Koordinovaná ochrana SPD P_{SPD-4}

0,05

Přidáním těchto opatření jsme riziko ekonomických ztrát snížili. Riziko ztrát ekonomických hodnot není nutné dostat do tolerovatelného rizika, jedná se o hodnotu možného rizika za období. Jednoduše je uvažováno, že ke ztrátě ekonomických hodnot může za určitou dobu dojít.

	Tolerovatelné riziko R_T	Výchozí parametry	Řešení 1
Riziko ztrát lidských životů ve stavbě R_1 ($\times 10^{-5}$ za rok)	1	28,2331718279	0,775693222
Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě R_2 ($\times 10^{-3}$ za rok)	1	0	0
Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě R_3 ($\times 10^{-4}$ za rok)	1	0	0
Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě R_4 ($\times 10^{-3}$ za rok)	---	425,7121980493	10,4540094722

Tímto máme výpočet zhotovený a můžeme se pustit do samotného výstupu a tisku zhotoveného výpočtu. V případě, kdybychom ochranná opatření chtěli změnit, nebo navrhnout úplně jiná, můžeme vytvořit další řešení a postupovat obdobným způsobem se zadáním odlišných kombinací ochranných opatření.

Poznámka: po kontrole v záložce rizika můžeme upravovat ochranné prostředky. Kombinací ochrany pomocí LPS a LPL hledáme nejúčinnější a nejekonomičtější řešení. Pro porovnání si můžeme založit další řešení a postupovat stejně jako u předchozího.

Ceny ochranných prostředků zadáme do záložky k požadovanému řešení/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.

Pro práci s programem hakelsoft-p je doporučováno pracovat s normou ČSN EN 62305 – 2 ed.2

Hakelsoft-g - software pro výpočet valivé koule dle ČSN EN 62305-3 ed.2

Hakelsoft-g je program pro výpočet valivé koule dle normy ČSN EN 62305-3 ed. 2. Výhodou programu je podrobný výpočet chráněného prostoru počítané stavby, včetně kompletního grafického výstupu. Návrh a analýza LPS pomocí metody valící se koule podle normy ČSN EN 62305-3 ed.2 vyžaduje velké množství výpočtů a trojrozměrných simulací. Tento software umožňuje otestovat libovolnou budovu. Objekt modelujeme zadáním pravidelných rozměrů, postupným zadáváním ochranných opatření (obvodový drát, svody a jímače). Po doplnění těchto dat je vykreslován chráněný prostor a při postupném zadávání vidíme, která místa nejsou dostatečně chráněná. Úkolem programu je v co nejvyšší míře zjednodušit a zefektivnit práci projektanta při výpočtu valivé koule.

Práce s programem hakelsoft-g

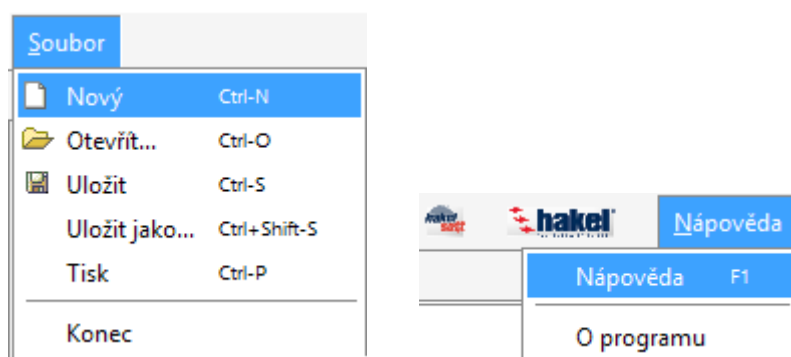
Instalace a registrace programu

Pro stažení programu stačí navštívit webové stránky www.hakelsoft.cz, kde v kolonce software ke stažení příslušný soubor stáhneme. Po nainstalování programu se objeví výzva k zadání registračního kódu. Registrační klíč získáme na webové stránce www.hakelsoft.cz, kde se můžete pomocí formuláře zaregistrovat a my Vám klíč následně pošleme. Tento program pracuje pouze s pravidelným tvarem objektu.

Menu projektu

Soubor

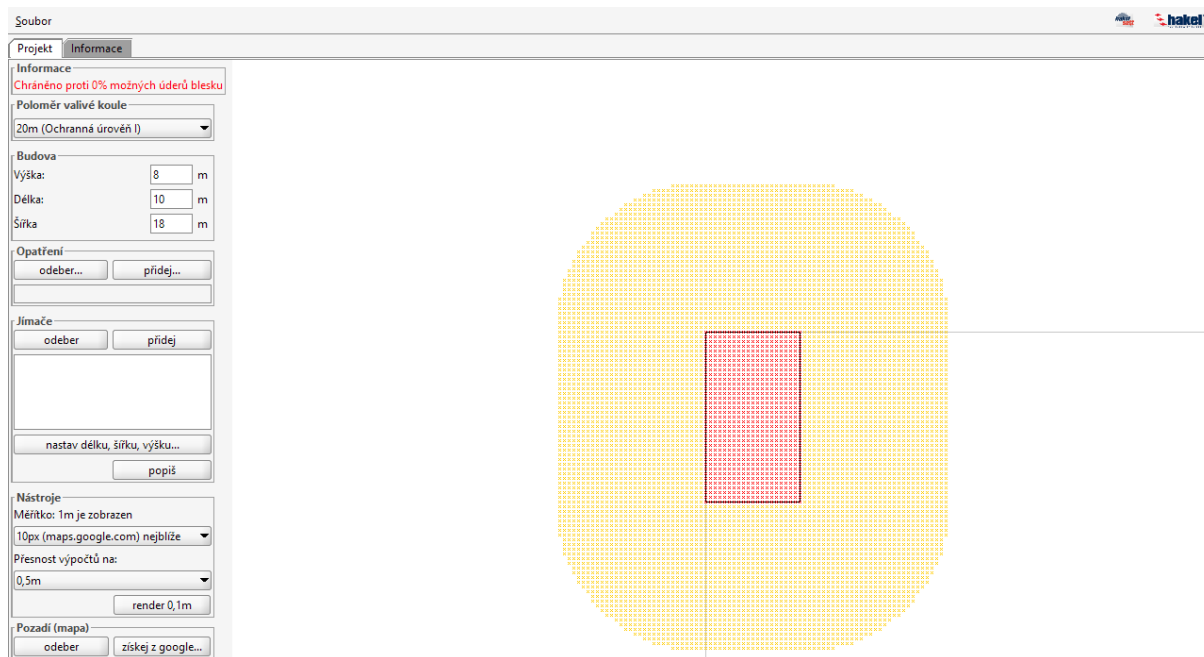
Menu umožňuje vytvoření nového projektu nebo otevření již existujícího projektu. Další možností je uložení zhotoveného projektu a tisk. Program generuje kompletní textový výstup, ve kterém jsou všechny zadané údaje včetně jednotlivých souřadnic obvodového drátu, svodů a jímačů. Zároveň zobrazuje procentuální vyjádření ochrany objektu. Tisk se generuje ve formátu *html* a s výstupem je možné dále pracovat. Z tohoto menu lze také program ukončit.



Nápověda

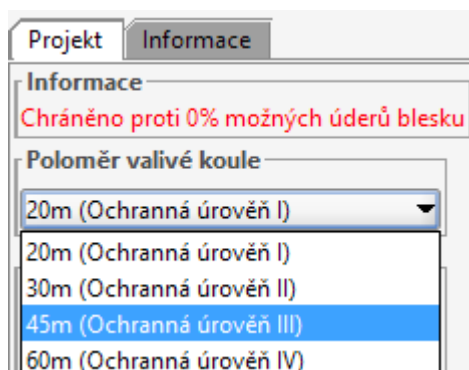
Zde nalezneme samotnou nápovědu, podrobné informace o programu a informace o aktuální verzi programu.

Projekt



Poloměr valící se koule

V záložce „projekt“ vyplňujeme všechny potřebné informace pro výpočet. Jedním z prvních parametrů je zadání poloměru valící se koule. Poloměr valící se koule máme již předem vyhodnocen pro danou stavbu díky stanovené ochranné úrovni. Z rolovacího okna vybereme ten odpovídající.



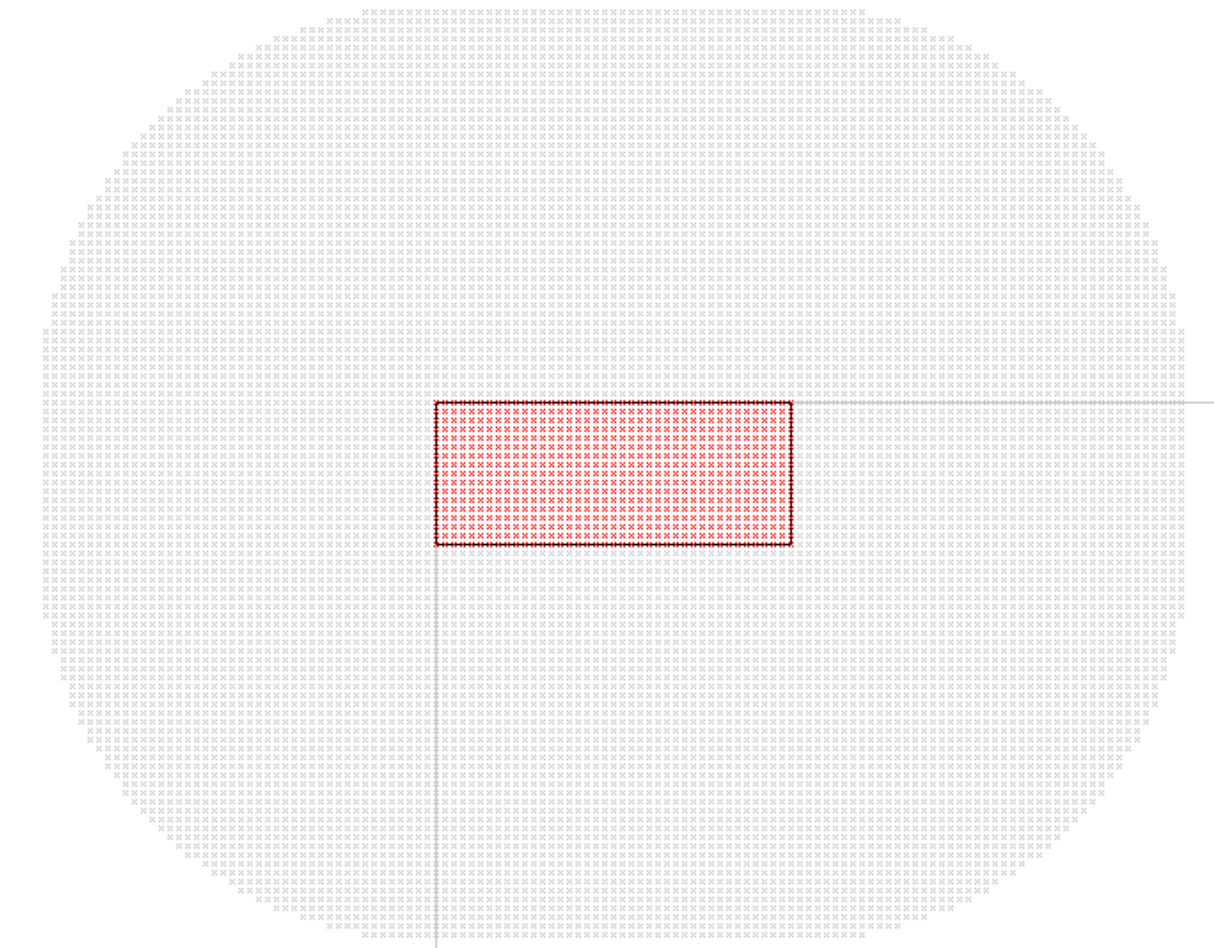
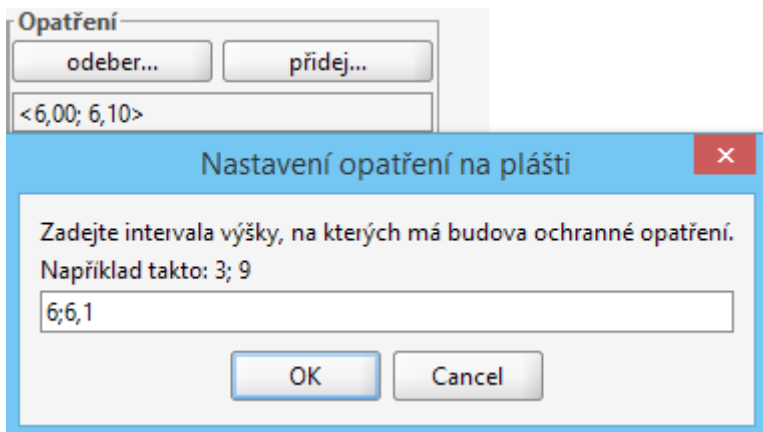
Budova

V části budova zadáme pravidelné rozměry počítané stavby. Velikost stavby se přenesou vpravo do vykresleného prostředí. V tomto prostředí budeme postupně při zadávání ochranných opatření sledovat změny.



Opatření (obvodový drát)

V části opatření přidáváme přesnou polohu obvodového drátu. Všimněte si na obrázku vpravo, že po přidání obvodového drátu v našem vzorovém příkladu dojde k výraznému snížení ohrožení stavby.



Jímače

Přidáváme libovolný počet jímačů. Každý jímač lze libovolně popsat a přidat různé parametry, tedy jeho přesnou polohu a výšku. Souřadnice daného jímače můžeme zadat přímo ručně, nebo ho v pravém poli uchycením posunout na požadovanou polohu. V případě vysoké stavby je možné z jímače zhotovit svod, u kterého vytvoříme obdobnou výšku jako je stavba.

Jímače

odeber přidej

1 [0,00; 0,00; 7,00]

nastav délku, šířku, výšku...

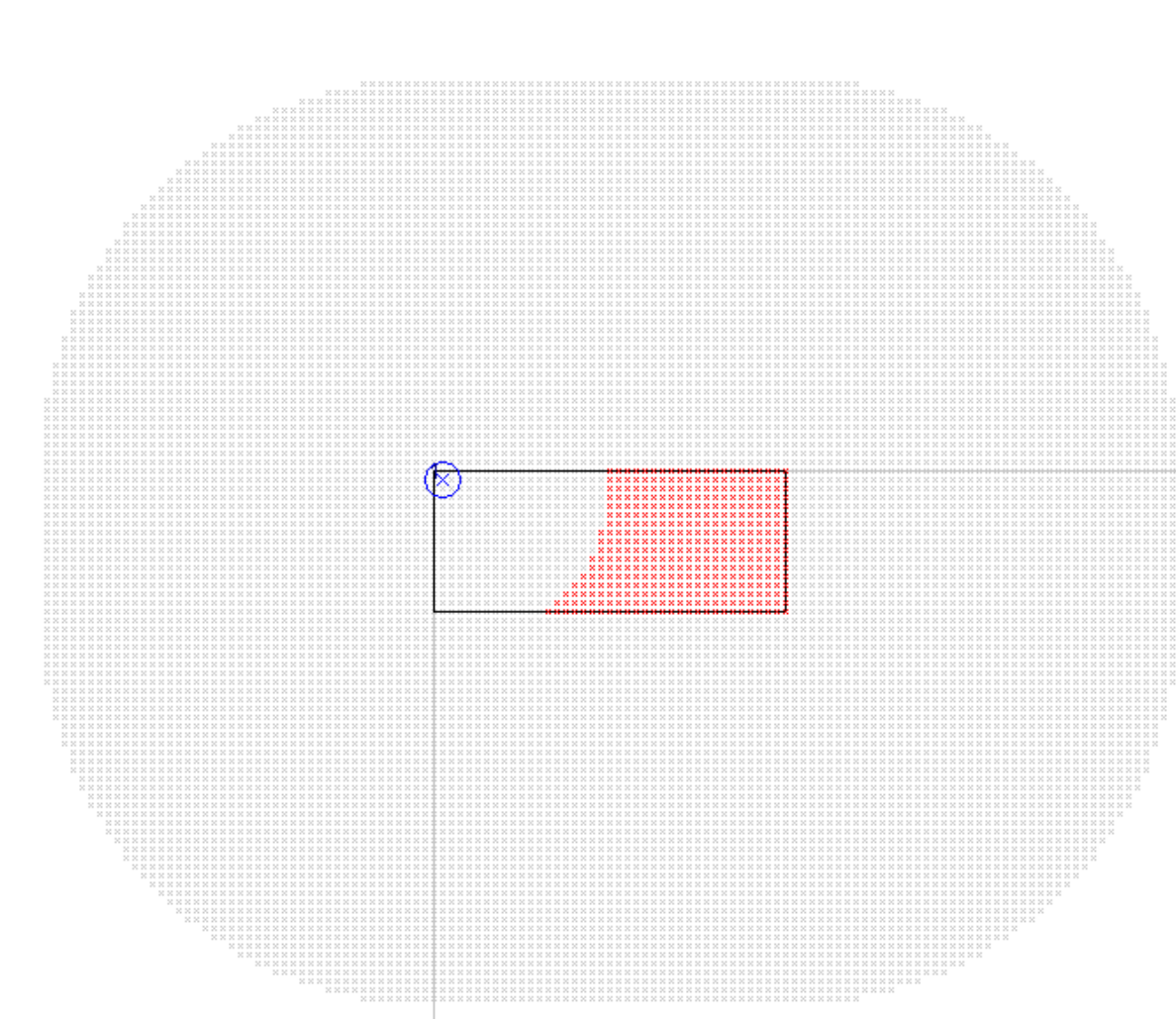
popiš

Nastavení hodnot pro jímač

Nastavte délku, šířku a výšku od bodu 0 (je zvýrazněn)

0,00; 0,00; 7,00

OK Cancel



Stejným způsobem jako jsme zadali první jímač, zadáváme další jímače, které pomocí myši umísťujeme do potřebné polohy. V našem modelovém příkladu jednoduché pravidelné stavby bylo pro ochranu objektu dostačující umístění obvodového drátu a umístění šesti jímačů o velikosti jednoho metru. Výsledek je vidět na vykresleném obrázku.

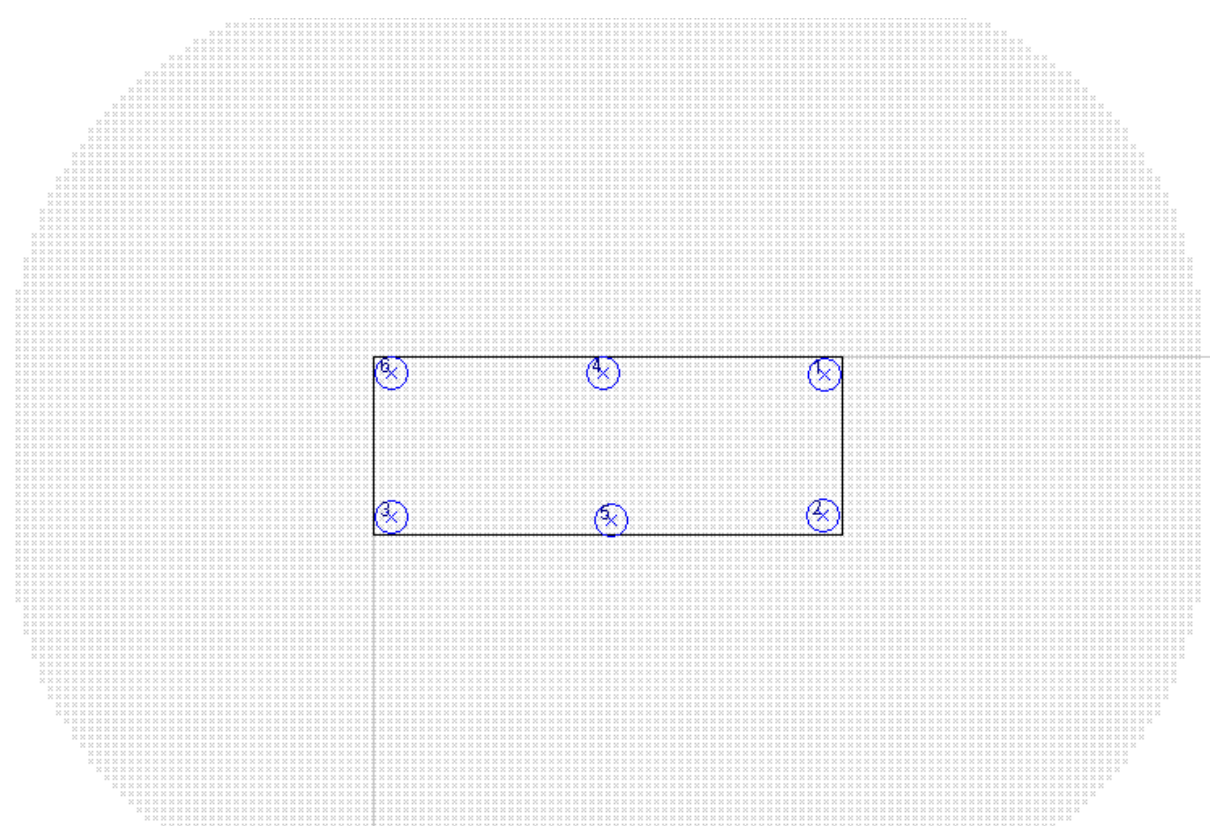
Jímače

odeber
přidej

1 [19,04; 0,96; 7,00]
2 [18,98; 6,90; 7,00]
3 [1,02; 6,98; 7,00]
4 [0,96; 1,00; 7,00]

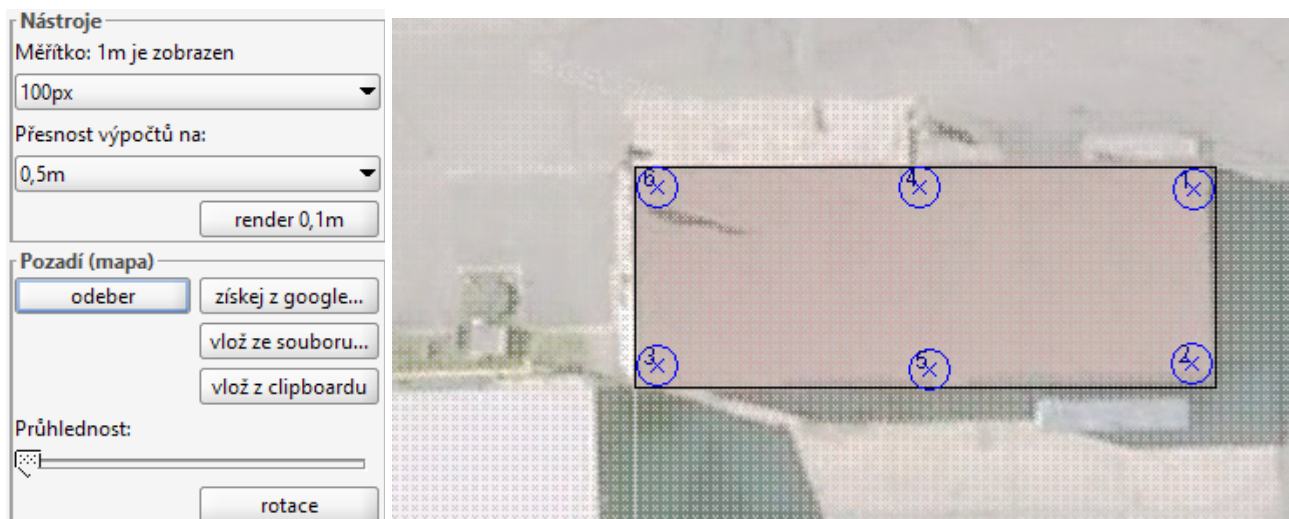
nastav délku, šířku, výšku...

popiš



Nástroje

V části nástroje je možné vnést do výpočtu obrázek počítané stavby (tedy pokud již došlo k realizaci stavby). Obrázek z map vnášíme v daném měřítku a je zde možnost upřesnit přesnost počítané stavby. V části pozadí obrázek vkládáme ze tří možných voleb. Po vložení obrázku je možné ho přesně nastavit na pozadí stavby a volitelně zprůhlednit. Volbou obrázku a vnesením do projektu získáme větší přehled o počítané stavbě, kde jsou jasně viditelné polohy jímačů na stavbě.



Informace

Zadáváme hlavičku stavby a kontakt zhotovitele. Najdeme zde také možnost nahlédnout na přesné souřadnice jednotlivých ochranných opatření (jímačů).

Soubor

Projekt Informace

Stavba:

Výrobní hala
Hradec Králové

Vypracoval:

HAKEL spol. s r.o.
Bratří Štefanů 980
500 03 Hradec Králové

Jímače:

číslo	x vzdál...	y vzdál...	výška
1	27.9	1.1	7.0
2	27.8	9.8	7.0
3	1.1	9.9	7.0
4	14.2	1.0	7.0
5	14.7	10.1	7.0
6	1.1	1.0	7.0

Hakelsoft-g3D - software pro výpočet valivé koule dle ČSN EN 62305-3 ed.2

Hakelsoft-g3D je program pro výpočet valivé koule dle normy ČSN EN 62305-3 ed.2. Výhodou programu je podrobný výpočet chráněného prostoru počítané stavby, včetně kompletního grafického výstupu. Návrh a analýza LPS pomocí metody valící se koule podle normy ČSN EN 62305-3 ed.2 vyžaduje velké množství výpočtů a trojrozměrných simulací. Tento software umožňuje otestovat libovolnou nepravidelnou budovu, nebo skupinu budov v 3D prostoru přesně dle požadavků normy. 3D model objektu je importován z CAD aplikace. Poté je zadána úroveň ochrany před bleskem LPS a postupným zadáváním ochranných opatření jako je obvodový drát, svody a jímače, je vykreslován chráněný prostor. Nakonec je zobrazen 3D model objektu s chráněnými a nechráněnými plochami vyznačenými barevně. Úkolem programu je v co nejvyšší míře zjednodušit a zefektivnit práci projektanta při výpočtu valivé koule.

Práce s programem hakelsoft-g3D

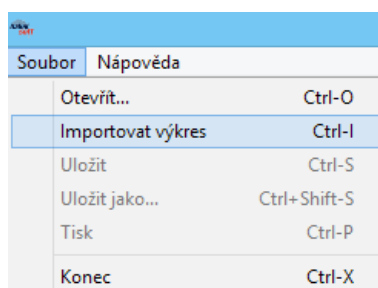
Instalace a registrace programu

Pro stažení programu stačí navštívit webové stránky www.hakelsoft.cz, kde v kolonce software ke stažení příslušný soubor stáhneme. Po nainstalování programu se objeví výzva k zadání registračního kódu. Registrační klíč získáme na webové stránce www.hakelsoft.cz, kde se můžete pomocí formuláře zaregistrovat a my Vám klíč následně pošleme.

Menu projektu

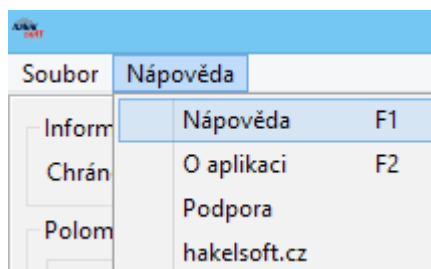
Soubor

Menu umožňuje otevření stávajícího projektu. Mezi další možnosti patří import uloženého výkresu, který máme zhotovený v CAD aplikaci. Dále zde můžeme projekt uložit nebo vytisknout. Program generuje kompletní textový a grafický výstup, ve kterém jsou všechny zadané údaje včetně výkresu. Zároveň obsahuje kompletní vyhodnocení ochranných opatření, včetně jednotlivých souřadnic každého jímače, svodu i obvodového drátu. Tisk se generuje ve formátu *html* a je možné s ním dále pracovat. Z tohoto menu lze také program ukončit.



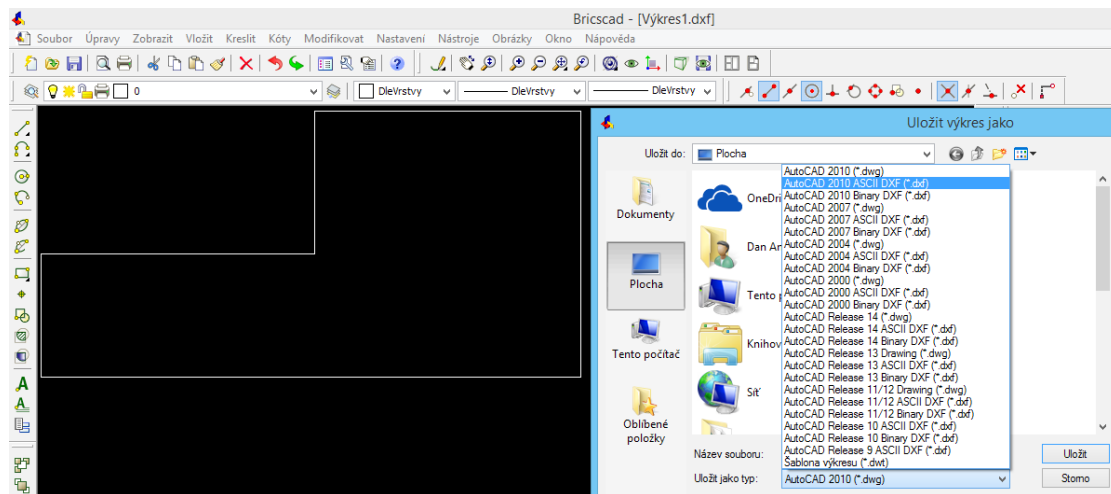
Nápověda

V tomto políčku nalezneme samotnou nápovědu o programu, informace o programu, automatickou podporu emailem a odkaz na stránky www.hakelsoft.cz, kde najdeme další informace.



Výkres

Na začátku každého projektu je nutné v CAD aplikaci zhotovit obrys počítané stavby, nebo soustavy staveb v požadovaném měřítku. Takto zhotovený výkres je nutné pro import do programu hakelsoft-g3D uložit jako typ AutoCAD / ASCII DXF (*.dxf). Uložený typ výkresu uložíme dle potřeby do požadované složky, z které v následujícím kroku výkres otevřeme z programu hakelsoft-g3D.

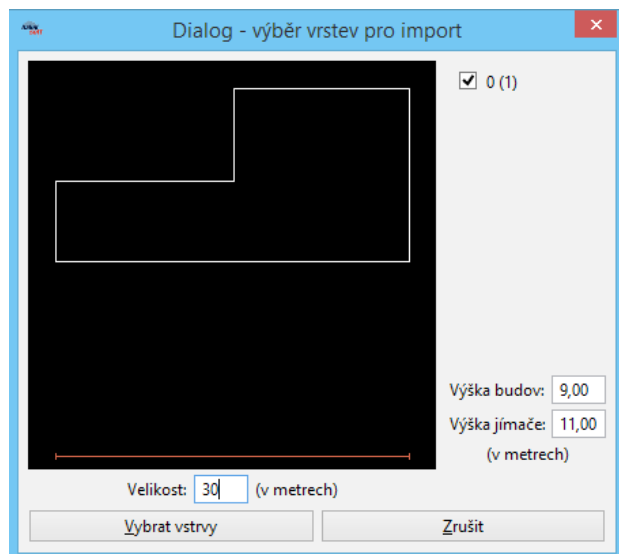


Import výkresu

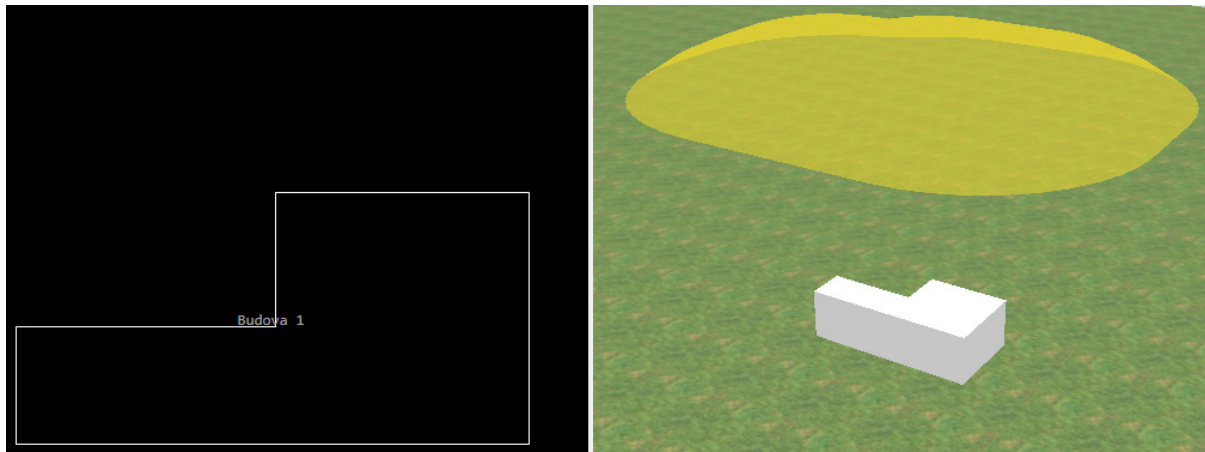
Volbou tlačítka Importovat výkres, vybereme odpovídající uložený soubor a otevřeme.

Soubor	Nápověda
Otevřít...	Ctrl-O
Importovat výkres	Ctrl-I
Uložit	Ctrl-S
Uložit jako...	Ctrl+ Shift-S
Tisk	Ctrl-P
Konec	Ctrl-X

Po otevření souboru se zobrazí dialog pro výběr vrstev pro import, v tomto okně zadáme základní velikost a výšku stavby. V tomto bodě je momentálně nejdůležitější definovat souřadnici x, tedy délku stavby. Ostatní délky jsou automaticky přepočítávány z výkresu v aplikaci CAD. Nastavit můžeme i výšku stavby a výšky jímačů, ale tyto parametry lze upravovat i v dalších krocích. Po zadání rozměrů zvolíme tlačítko vybrat vrstvy.

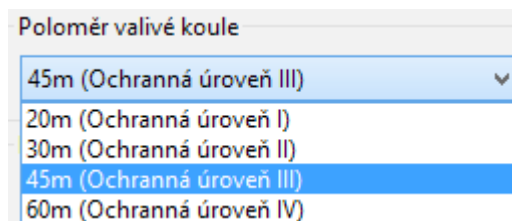


Po zvolení tlačítka vybrat vrstvy dojde k vykreslení objektu v prostředí CAD a v prostředí 3D. S objektem budeme v dalších krocích pracovat. Do prostředí CAD budeme zanášet ochranné opatření jako obvodový jímač, svody a jímače. V pravém prostředí 3D se bude postupně vykreslovat chráněný prostor celé stavby. Každý žlutý bod na obrázku je střed jedné valivé koule, která se dotýká stavby. Cílem programu je vyhledávání kritických míst.



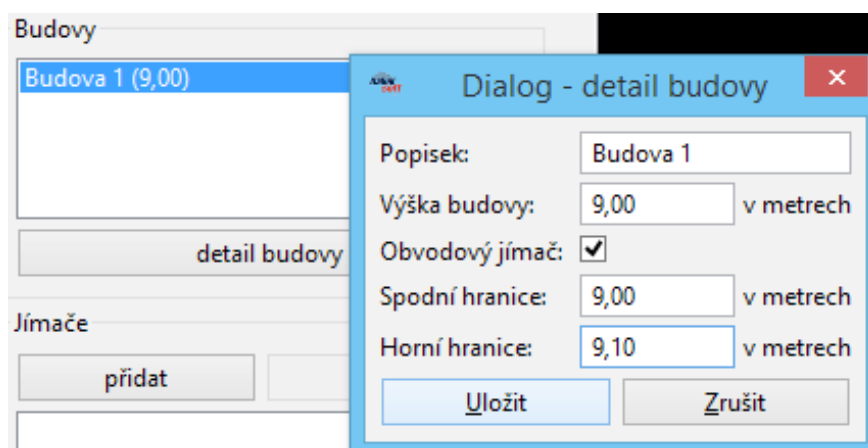
Poloměr valící se koule

V záložce projekt vyplňujeme všechny potřebné informace pro výpočet. Jedním z prvních parametrů je zadání poloměru valící se koule. Poloměr valící se koule máme již předem vyhodnocen pro danou stavbu díky stanovené ochranné úrovni. Z rolovacího okna vybereme ten odpovídající.

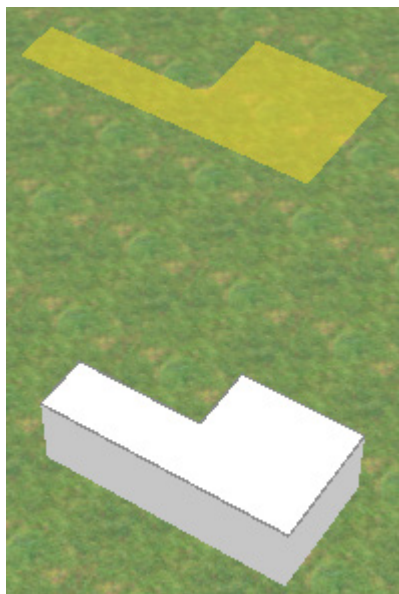


Budovy

V našem modelovém případě máme importovanou jednu budovu, v případě že bychom si v aplikaci CAD nakreslili soustavu staveb, zobrazilo by se nám zde několik staveb. Na konci si tento příklad ukážeme. Při zobrazení detailu budovy, můžeme budovy libovolně přejmenovat. Je zde možnost upravit výšku budovy a jeden z důležitých bodů je volba obvodového jímače, kterému zadáváme tzv. spodní a horní hranici, tedy jeho souřadnice.

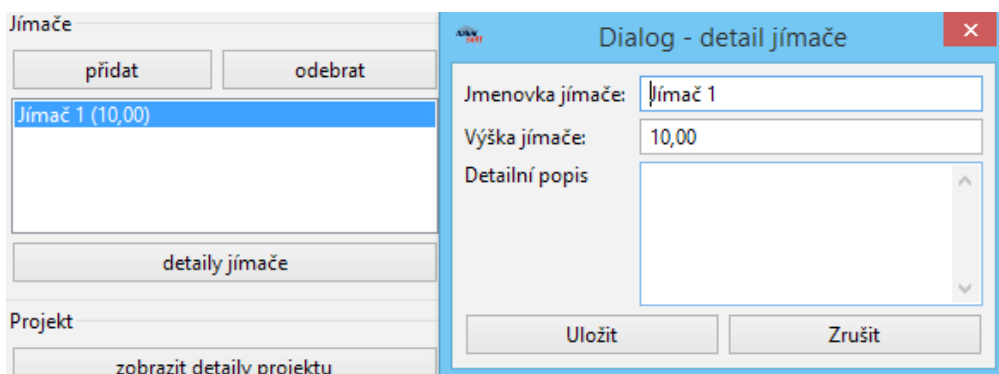


Po zadání obvodového jímače a jeho souřadnic se v grafickém poli 3D překreslí ochranný prostor stavby a jsou ihned zřetelně viditelné nechráněné části stavby. Tyto části stavby v dalších krocích ochráníme jímači.

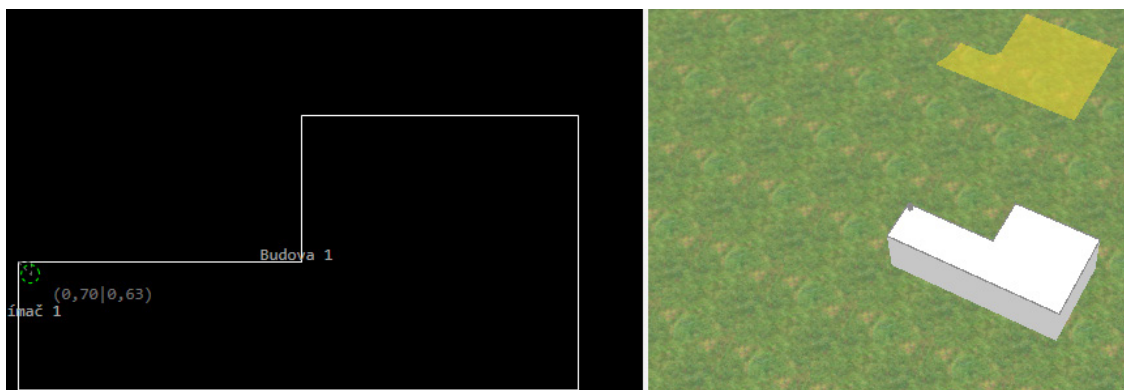


Jímače,

V tomto poli přidáváme libovolný počet jímačů. Každý jímač lze libovolně pojmenovat, přidat detailní popis a důležitou výšku jímače.



Souřadnice daného jímače zadáme, nebo zvolíme pohybem v prostředí CAD a v pravém grafickém poli 3D opět sledujeme změny chráněného prostoru. Přidáváním dalších jímačů se snažíme stavbu kompletně ochránit. V případě vysoké stavby je možné z jímače zhotovit svod, u kterého vytvoříme obdobnou výšku jako je stavba.

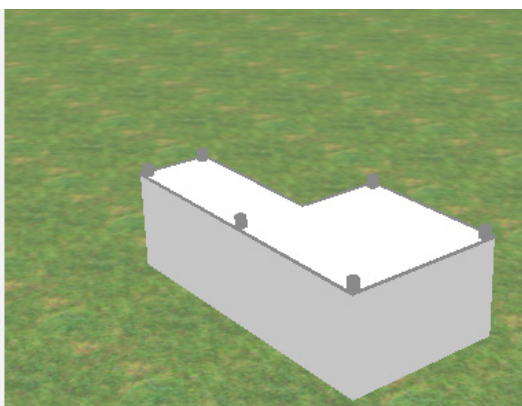
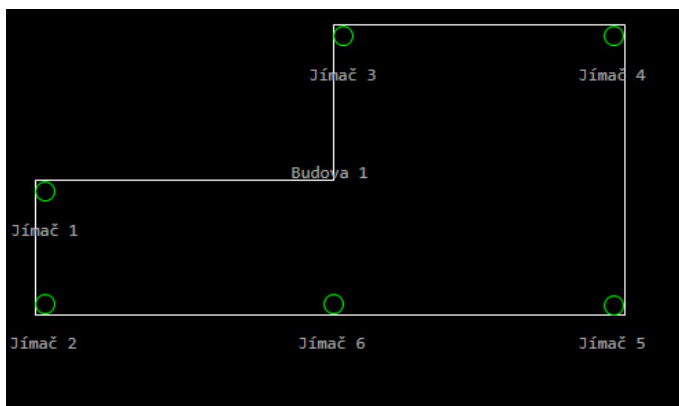


Stejným způsobem jako jsme zadali první jímač, zadáváme další jímače, které pomocí myši umísťujeme do potřebné polohy. Na příkladu je vidět, že u naší stavby bylo pro ochranu objektu dostačující umístění obvodového drátu a šesti jímačů o velikosti jednoho metru. Výsledek je vidět na vykresleném obrázku.

Jímače

Jímač 1 (10,00)
 Jímač 2 (10,00)
 Jímač 3 (10,00)
 Jímač 4 (10,00)
 Jímač 5 (10,00)

Informace
 Chráněno proti 100,00% možných úderů blesku



Projekt

V této části zadáváme hlavičku stavby a kontakt zhotovitele.

Projekt

Dialog - informace o projektu ✖

Projekt:

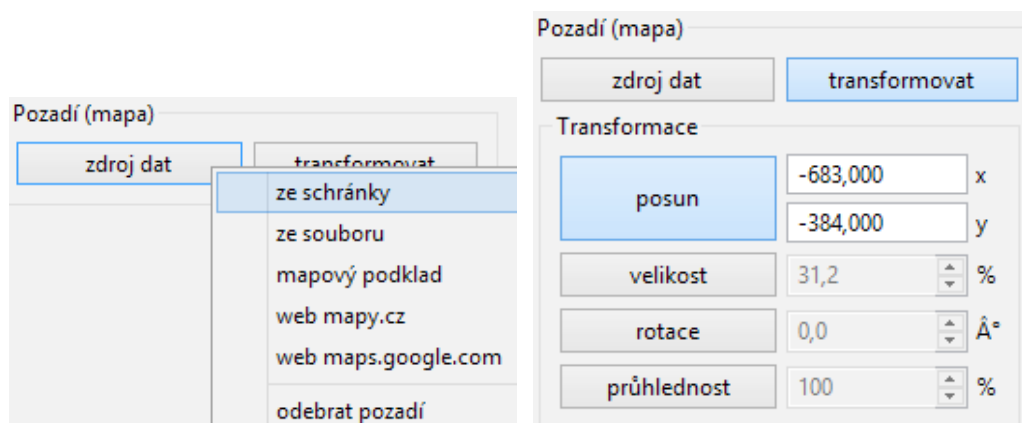
Kancelářská budova HAKEL
 Hradec Králové

Vypracoval

HAKEL spol. s r.o.
 Bratří Štefanů 980
 500 03 Hradec Králové

Pozadí

Zde je možné vnést do výpočtu obrázek počítané stavby (tedy pokud již došlo k realizaci stavby). Obrázek vnášíme jednou z možností např. ze schránky, ze souboru, nebo z mapového podkladu. Obrázek z map vnášíme v daném měřítku. V části transformovat je možné obrázek přesně nastavit na pozadí stavby a volitelně zprůhlednit. Volbou obrázku a vnesením do projektu získáme větší přehled o počítané stavbě a jsou zde jasně viditelné polohy jímačů na stavbě. Tyto polohy mohou pomoci například při realizaci hromosvodu.



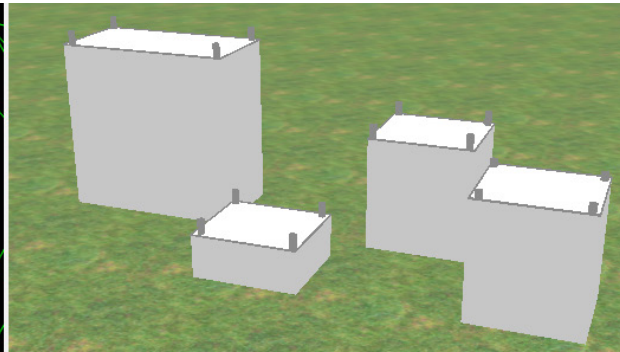
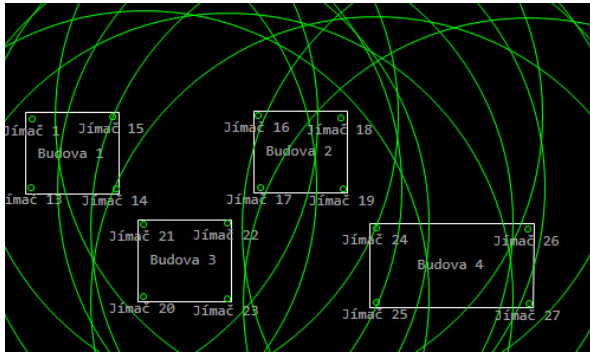
Překážky na střeše

V případě, že se objevují na střeše nějaké překážky (například klimatizační jednotky, nebo výdechy vzduchotechniky) přiřadíme jímač o dané výšce a umístíme do potřebné polohy. Vše je vidět na následujícím obrázku.



Soustava několika staveb

Jak je znázorněno na obrázku, tak v programu Hakelsoft-f3D je možné nasimulovat více staveb o různých rozměrech s různými parametry. Stačí si tyto stavby namodelovat v aplikaci CAD a vnést je do programu, dále už v programu pracujeme jako v předchozích krocích.



Hakelsoft-t – software pro výpočet dostatečné vzdálenosti a ochranného úhlu dle ČSN EN 62305-3 ed.2

Posledním z řady softwarů je software hakelsoft-t. Jedná se o balíček vzorečků sloužící k výpočtu dostatečné vzdálenosti – soustavy mnoha svodů, výpočtu dostatečné vzdálenosti (i pro šikmé střechy s jímačem na hřebeni) a výpočet ochranného úhlu, včetně propadu valící se koule dle ČSN EN 62305-3 ed.2. Provedené výstupy a výpočty je možné vytisknout.

Instalace programu

Pro stažení programu stačí navštívit webové stránky www.hakelsoft.cz, kde v kolonce software ke stažení příslušný soubor stáhneme. Po nainstalování program pracuje bez další potřebné registrace.

Hakelsoft-t – výpočet dostatečné vzdálenosti – soustavy mnoha svodů

Za pomoci této pomůcky, vypočteme dostatečnou vzdálenost na objektu, kde je mřížová soustava. Samozřejmostí je volba LPS, volba parametrů potřebných pro výpočet a volba mezi výpočtem pro vzduch nebo zdivo. Provedený výpočet je možné vytisknout a přidat k projektové dokumentaci.

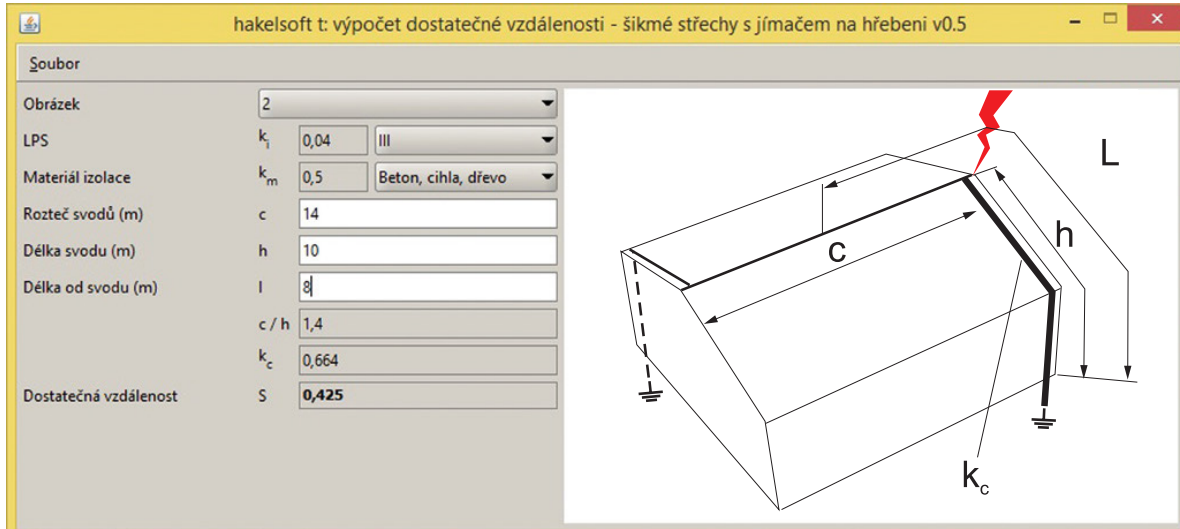
The screenshot shows the software window titled "hakelsoft t: výpočet dostatečné vzdálenosti - soustavy mnoha svodů v0.2". On the left, there is a parameter list:

LPS	k_i	0,04	III
Materiál izolace	k_m	0,5	Beton, cihla, dřevo
Počet svodů	n	8	
Rozteč svodů (m)	c	14	
Výška (m)	h	10	
Délka od svodu (m)	l	16	
	c/h	1,4	
	k_c	0,3862	
Dostatečná vzdálenost	S	0,4944	

On the right, a 3D diagram illustrates a lightning protection system on a building. It shows a grid of down conductors (LPS) with a height h and spacing c . A lightning strike is shown as a red lightning bolt hitting the roof. The diagram also indicates the distance l from the down conductor to the point of interest on the roof.

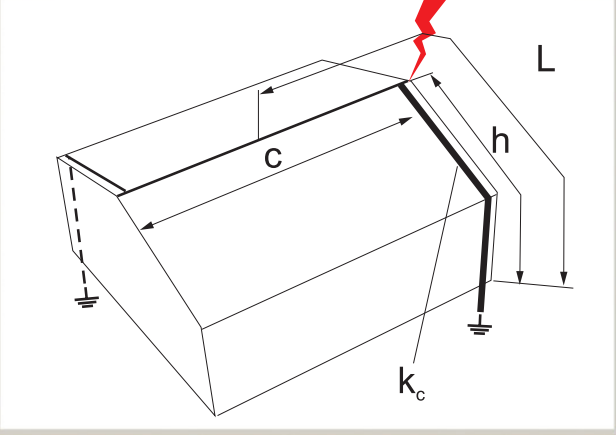
Hakelsoft-t – výpočet dostatečné vzdálenosti – šikmé střechy s jímáčem na hřebeni

Zde můžeme vypočítat dostatečnou vzdálenost na „klasickém,, objektu se sedlovou střechou, který má každý svod separátně uzemněn. Přítomna je i volba LPS, volba parametrů potřebných pro výpočet a volba mezi výpočtem pro vzduch nebo zdivo, to i pro případ tzv. skrytých svodů.



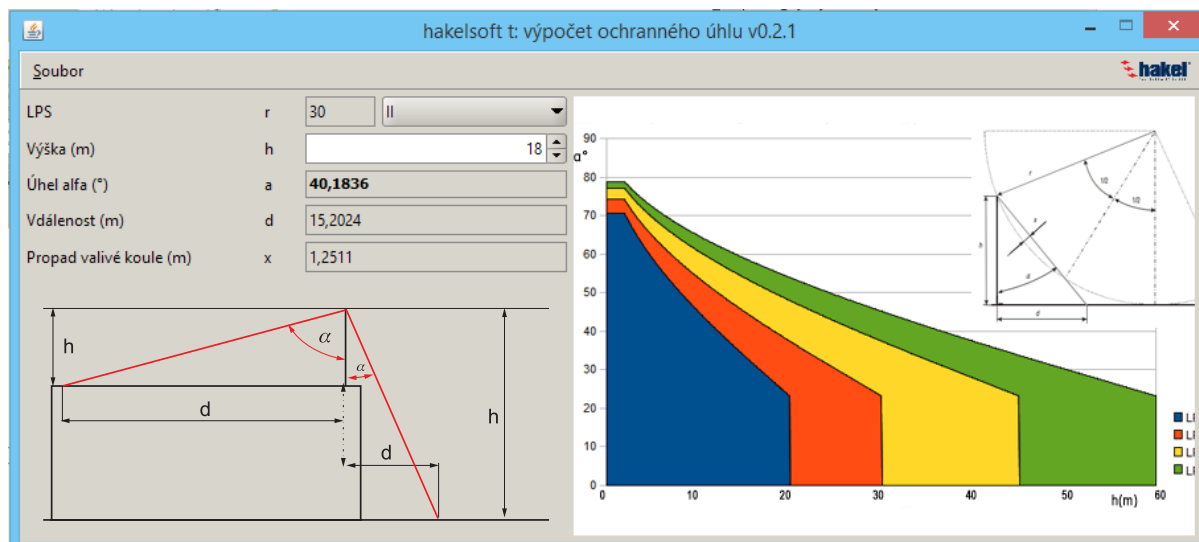
hakelsoft t: výpočet dostatečné vzdálenosti - šikmé střechy s jímáčem na hřebeni v0.5

Soubor	
Obrázek	2
LPS	k_1 0,04 III
Materiál izolace	k_m 0,5 Beton, cihla, dřevo
Rozteč svodů (m)	c 14
Délka svodu (m)	h 10
Délka od svodu (m)	l \emptyset
	c/h 1,4
	k_c 0,664
Dostatečná vzdálenost	S 0,425



Hakelsoft-t – výpočet ochranného úhlu

Tabulka z normy nemá takovou vypovídající hodnotu jako přímé spočítání velikosti úhlu, který vytvoří jímací tyč na rovném či šikmém povrchu při různých výškách a LPS. Chráněná zařízení musí být schována v ochranném prostoru, je nutné neopomenout propad valící se koule.



A series of horizontal lines for writing, consisting of 25 evenly spaced lines spanning the width of the page.

A large area of the page consisting of numerous horizontal grey lines, intended for writing.

PŘEPĚTÍ ŘEŠENÉ NA MÍRU



- svodiče bleskových proudů a přepětí do 1000 V
- svodiče kombinované s odrušovacími filtry
- oddělovací výkonové bleskojistky
- hlídače izolačního stavu pro IT sítě
- diagnostické přístroje



PORADÍME VÁM:

- ZDARMA** školení
- ZDARMA** technické řešení
- ZDARMA** osobní účast v místě realizace
- ZDARMA** technické poradenství při aplikaci SPD pro proškolené firmy

HAKEL spol. s r.o.
Bratři Štefanů 980
500 03 Hradec Králové
Česká republika

tel.: +420 494 942 314
fax: +420 494 942 303
e-mail: info@hakel.cz
www.hakel.cz



H-HAKELSOFT-18-11-2015-CZ



HAKEL spol. s r.o.
Bratři Štefanů 980
500 03 Hradec Králové
Česká republika

tel.: +420 494 942 300
fax: +420 494 942 303
e-mail: info@hakil.cz
www.hakil.cz
www.isolguard.com
www.hakelsoft.cz