# ZáKLADNÉ ÚDAJE

## ROZSAH PROJEKTU

**Predmetmi tohto projektu pre realizáciu stavby sú:**

* elektroinštalácia - umelé osvetlenie, zásuvkové obvody a vývody,
* prevádzkový súbor silnoprúdu ( silové rozvádzače )
* hlavné káblové trasy silnoprúdu a slaboprúdu,
* napojenie technológie profesie PO, VZT, UK, ZTI
* uzemnenie objektu,
* vonkajší systém ochrany pred bleskom – pasívny bleskozvod,
* vnútorný systém ochrany pred bleskom – ekvipotenciálne pospojovanie a ochrany pred prepätím,
* núdzové odpojenie od stavby (CENTRAL STOP)

**Predmetmi tohto projektu stavby nie sú:**

* ovládanie vybraných zariadení VZT rieši MaR,
* ovládanie požiarnych brán a roliet,
* vonkajšie rozvody silnoprúdu,
* pospojovanie technológie na pripravené uzemňovacie body – rieši si každá profesia samostatne,
* EZS – elektrický zabezpečovací systém,
* HSP – hlasová signalizácia požiaru,
* EPS – elektrický požiarny systém
* Iné časti ako spomenuté.

## Projektové PODKLADY

Podklady pre spracovanie projektu boli vypracované na základe podkladov poskytnutých od investora, generálneho zadávateľa projektovej dokumentácie a jednotlivých zainteresovaných profesií predmetnej stavby:

* architektúra – stavebné výkresy objektu,
* protokol o určení prostredia vonkajších vplyvov vypracovaný odbornou komisiou,
* špecifické požiadavky pre napojenie jednotlivých el. zariadení,
* vstupná konzultácia medzi objednávateľom a spracovateľom projektu.

Ďalšie projekčné podklady:

* aktuálne a platné zákony, vyhlášky, normy STN a EN a katalógy,
* interné výpočtové programy a dizajn manuály.

# ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

## PREDPISY A NORMY

Projektová dokumentácia je spracovaná v súlade s platnými slovenskými zákonmi, vyhláškami a normami.

## NAPÄŤOVÁ SÚSTAVA A OCHRANNÉ OPATRENIE

**Hlavný rozvádzač RH** 3/N/PE AC, ~50Hz, 400/230V/ TN-C-S

**Hlavné rozvody** 3/N/PE AC, ~50Hz, 400/230V/ TN-S

**Ostatné rozvody** 3/N/PE AC, ~50Hz, 400/230V/ TN-S

1/N/PE AC, ~50Hz, 400/230V/ TN-S

**Ochranné opatrenie v zmysle STN 33 2000-4-41:**

1.) Požiadavky na základnú ochranu (ochranu pred priamym dotykom) v zmysle: čl.411.2 (STN 33 2000-4-41):

* Základná izolácia živých častí čl.A1
* Zábranami alebo krytmi čl.A2
* Prekážkami čl.B2
* Umiestnením mimo dosah čl.B3

2.) Požiadavky na ochranu pri poruche (ochranu pred nepriamym dotykom) v zmysle čl.411.3 (STN 33 2000-4-41):

* Ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie čl.411.3.1
* Samočinné odpojenie pri poruche čl.411.3.2
* Doplnková ochrana prúdovými chráničmi čl.411.3.3

3.) Malé napätie SELV a PELV v zmysle čl.414 (STN 33 2000-4-41)

4.) Doplnková ochrana zmysle čl. 415 (STN 33 2000-4-41):

* Doplnková ochrana: prúdové chrániče (RCD) čl.415.1
* Doplnková ochrana: doplnkové ochranné pospájanie čl.415.2

## OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Ochrana pred úrazom el. prúdom pri poruche bude v zmysle STN prevádzkovaná samočinným odpojením od napájania, hlavným a doplnkovým pospájaním. Projekcia ochranného vodiča (PE) bude zodpovedať prierezu napájacích káblov v zmysle STN 33 2000-1, 3, 4-41, 5-54, 6. Ochrana pred úrazom el. prúdom za normálnej prevádzky bude v zmysle STN 33 2000-1, 3, 4-41, 5-54, 6 izolovaním živých častí, krytmi, zábranami a pre vybrané priestory a zariadenia doplnková ochrana prúdovými chráničmi. Doplnková ochrana prúdovými chráničmi bude na zásuvkové okruhy a pevné vývody v kúpeľni a zásuvkové okruhy pre vonkajšie priestory a všetky ostatné priestory kde sú zásuvky určené pre používanie laikmi do 20A.

## OCHRANA PROTI VZNIKNUTÉMU PREPÄTIU

Ochrana proti prepätiu v objekte bude v hlavnom rozvádzači RH. Všetky podružné rozvádzače budú obsahovať hlavný istič (vypínač) rozvádzača, prepäťovú ochranu 2. stupňa (trieda C) a okruhy osvetlenia a vývodov pre napojenie technológií, ktoré sú proti skratu a preťaženiu chránené ističmi. Budú navrhnuté zvodiče bleskového prúdu a prepätia triedy I,II. Prierez pripojovacích vodičov v zmysle STN 33 2000-5-52:2012. Na prívode resp. na prechode kábla z LPZ0A do LPZ1 (exteriéru do interiéru) je nainštalovaná prepäťová ochrana typu T1. V rozvádzači RH je nainštalovaná prepäťová ochrana typu I, ktorá na základe parametrov výrobcu zabezpečuje ochranu pred priamym a nepriamym zásahom blesku a kombinuje v sebe vlastnosti zvodiča bleskového prúdu a zvodiča prepätia. Prepäťová ochrana je skúšaná podľa STN EN 61643-1 s impulzným bleskovým prúdom 35 kA s prúdovou vlnou 10µs/350µs na jeden pól. Ochrana proti prepätiu v každom podružnom rozvádzači resp. na prechode kábla z LPZ1 do LPZ2 je nainštalovaná prepäťová ochrana typu T2 (C). V rozvádzačoch je nainštalovaná prepäťová ochrana typu II, ktorá na základe parametrov výrobcu zabezpečuje ochranu pred nepriamym zásahom blesku a kombinuje v sebe vlastnosti zvodiča bleskového prúdu a zvodiča prepätia. Prepäťová ochrana je skúšaná podľa STN EN 61643-1 s impulzným bleskovým prúdom 12,5 kA s prúdovou vlnou 10µs/350µs na jeden pól. Prierez pripojovacích vodičov v zmysle STN 33 2000-5-534 v usporiadaní 4+0.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Typ prepäťovej ochrany** | **Prierez vodičov vedenia** | **Minimálny prierez pripojovacích vodičov** |
| T1, T1 + TII | všetky | 16 mm2 Cu |
| TII, TIII | ≥ 4 mm2 | 4 mm2 Cu |
| TII, TIII | ≤ 4 mm2 | Prierez vodičov vedenia |

V prípade použitia iného materiálu na pripojovacie vodiče musí byť použitý prierez ekvivalentný prierezu Cu vodičov. Na streche sa zatiaľ zo žiadnymi zariadeniami mimo ochrannej zóny bleskozvodu neuvažuje a preto nie je potrebná koordinovaná ochrana SPD pri prechode kabeláže zo strechy do interiéru. V prípade doplnenia zariadení na strechu je povinný realizátor spolu z investorom kontaktovať projektanta pre doplnenie koordinovanej ochrany SPD.

## ELEKTROENERGETICKÁ BILANCIA

Údaje o požadovanom odbere sú prevzaté z údajov o inštalovanej jednotlivých technológii a podľa STN 33 2130. Na základe sumarizácie jednotlivých výkonov bola vytvorená nasledujúca tabuľka:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SO 06 CHOVNÁ HALA** | **Pi (kW)** | **β** | **Ps (kW)** |
| Osvetlenie | 3 | 0,90 | 3 |
| Technológia | 72 | 0,8 | 58 |
| Zásuvky | 20 | 0,3 | 6 |
| Vzduchotechnika | 1,5 | 0,8 | 1 |
| Chladenie | 13 | 0,80 | 10 |
| Technologické chladenie | 20 | 0,80 | 16 |
| UK | 19 | 0,80 | 15 |
| ATS | 11 | 0,80 | 9 |
| Čerpadlá | 3 | 0,80 | 2 |
| REZERVA | 1 | 0,80 | 1 |
| **Spolu** | **164** | **0,58** | **94** |

Navrhovaný istič pred elektromerom: In=160A, 3P.

Ročná spotreba bola stanovená na základe nasledujúcich vstupných údajov :

* počet prevádzkových hodín za 1 deň . . . . . . . . . . . . . . 14 hodín
* počet pracovných dní v kalendárnom roku . . . . . . . . . . . . . . 360 dní
* súčasnosť vzájomného chodu za 24 hodín . . . . . . . . . . . . . . 0,5

**Predpokladaná ročná spotreba A=236 MWh.**

## STUPEŇ DODÁVKY ELEKTRICKEJ ENERGIE

Dodávka el. energie bude zabezpečená v zmysle STN 34 1610 § 16 107:

3. stupeň – pre zariadenia resp. spotrebiče normálneho významu

1. stupeň – pre zariadenia resp. spotrebiče normálneho významu zabezpečené prostredníctvom dieselgenerátora (ATS).

## MERANIE SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE

Fakturačné meranie pre predmetnú stavbu je jedno elektrárenské polopriame (fakturačné) meranie spotreby el. energie na strane NN v skrini RE s ciachovaných prúdových transformátormi podľa zmluvy o pripojení, navrhujem polopriame meranie elektriny s meracími transformátormi prúdu o prevode 150/5 A, trieda presnosti 0,5S %, 10 VA.

## ROZDELENIE EL.ZARIADENÍ

## Elektrické zariadenie je vyhradeným technickým zariadením skupiny B v zmysle § 4 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. , príloha č.1, časť III, ktorou sa určujú vyhradené technické zariadenia a stanovujú niektoré podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení - Technické zariadenia s vyššou mierou ohrozenia. Podľa § 5 odst. 2 tejto vyhlášky, k tejto dokumentácii nie je potrebné úradné osvedčenie, resp. vyjadrenie inšpekčného orgánu. Prevádzkovateľ je povinný pred začatím prevádzky a počas nej zabezpečiť vykonávanie odborných prehliadok a skúšok elektrického zariadenia podľa § č.13 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. a STN 33 1500, zmena 1/2007 tab.1. Odborné prehliadky alebo skúšky vykonáva pracovník s odbornou spôsobilosťou podľa § č.24 v lehotách podľa druhu priestoru podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., a vonkajších vplyvov podľa STN 33 1500.Dodávateľ elektroinštalácie je povinný pred začatím prevádzky vykonať východiskovú revíziu elektrického zariadenia, prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť následne vykonávanie pravidelných revízii podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6.

## KOMPENZÁCIA ÚČINNÍKA

Kompenzácia jalového výkonu Q je riešená centrálne samostatným chráneným kompenzačným rozvádzačom RC pripojeným k hlavnému rozvádzaču v napájacej trafostanici na účinník 0,95 ind. charakteru. Nie je predmetom tejto časti projektovej dokumentácie.

## Vypočítané skratové prúdy

Rozvádzač NN (400V/230V) – RE

In=160A,

lk“= 4,79 kA

Rozvádzač NN (400V/230V) – RH

In=160A,

lk“= 2,64 kA

# POPIS RIEŠENIA – SILNOPRÚDOVÉ ROZVODY

Objekt bude napojený z existujúcej trafostanice TS 0022-004. Z TS je riešená prípojka NN káblom NAYY-J 4x240 mm², v RE je istič 3x160A a MTP 150/5A, 10VA, 0,5S%. Objekt bude napojený z elektromerového rozvádzača RE do hlavného rozvádzača RH káblom NAYY-J 4x240 mm².

Vnútorné silnoprúdové rozvody budú rozdelené na tri typy sietí:

* nezálohovaná sieť (sieť N)
* sieť zálohovaná dieselgenerátorom (Z)

- **Nezálohovaná sieť (N)** bude zabezpečovať dodávku elektrickej energie v zmysle STN 34 1610 v stupni č.3 pre hlavné odbery objektu. V normálnom bezporuchovom stave bude dodávka zabezpečená z príslušného transformátora 22/0,42kV.

- **Zálohovaná sieť (Z)** bude dieselgenerátorom pre celú halu v núdzovom stave zabezpečená dodávka elektrickej energie v zmysle STN 34 1610 v stupni č.1 zo zálohovanej siete. Dieselgenerátor bude riešený v samostatnej časti. Dieselgenerátor bude napájať rozvádzač dieselgenerátora RDG, z ktorého bude napájaný hlavný rozvádzač RH. Ako primárne napájanie rozvádzača RH je elektromerový rozvádzač RE. V rozvádzači RH navrhujeme automatický prepínač sietí, ktorý sa v prípade výpadku napájania pokyn na štart dieselagregátu a prepne napájanie.

## hlavný ROZVÁDZAČ RH

Rozvádzač RH bude hlavný NN rozvádzač objektu, umiestnený v hale. Do rozvádzača RH bude zaústený kábel 1x NAYY-J 4x240 mm² z RE a 1x NAYY-J 4x240 mm² z RDG. Prívody aj vývody rozvádzačov budú vybavené ističmi s požadovanou skratovou odolnosťou a prepínačom siete.

## UMELÉ OSVETLENIE

Osvetlenie jednotlivých častí objektu bude riešené v závislosti na účele danej miestnosti. Pre jednotlivé priestory bude v zmysle normy (STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie miest. Časť 1: Vnútorné pracovné miesta) stanovená požadovaná intenzita osvetlenia ako aj ostatné svetelno-technické ukazovatele. Pre túto intenzitu a pre zvolený typ svietidiel bol vypočítaný ich počet a rozmiestnenie. Všetky svietidlá budú odsúhlasené investorom. Intenzita osvetlenia v jednotlivých priestoroch sa uvažuje nasledovná:

**Požiadavky podľa manuálu na intenzitu osvetlenia podľa STN 12464:**

kancelárske priestory, rokovacie miestnosti 500 lx

chodby v kancelárskych priestoroch (open office 150 lx

toalety, šatne, hygienické miestnosti 200 lx

kuchynky 300 lx

technologické miestnosti 200 lx

sklad 100 lx

vstupná hala, lobby 400÷600 lx

parkovacie plochy a jazdné pruhy 75 lx

nakladanie a manipulovanie s tovarom, manipulačne zariadenie a mechanizmy 200lx

budovy pre hospodárske zvieratá 50lx

boxy pre choré zvieratá, maštale pre novonarodene zvieratá 200lx

príprava krmiva, umývanie náčinia 200lx

**Svietidlá budú umiestnené nasledovne:**

* prisadené na strope – spoločné priestory, sklady, technické a technologické miestnosti,
* prisadené na káblovom žľabe – hala

**Riešenie vybraných priestorov**:

* Vstupná hala - LED osvetlenie
* Výťahové lobby a chodby – prisadené LED svietidlá
* Sociálne zariadenia, chodby – prisadené svietidlá

V priestoroch umyvární musia byť svietidlá v umývacom priestore umiestnené tak, aby ich spodný okraj bol aspoň 1,8 m nad podlahou. Svetelný zdroj svietidiel sa musí zakryť ochranným sklom. Všetky vonkajšie časti svietidla, ktoré sú nižšie ako 2,5m nad podlahou, musia byť z trvanlivého materiálu. Osvetlenie nájomných priestorov sa upraví podľa požiadaviek nájomníka.

***Všetky svietidlá budú odsúhlasené investorom.***

**Ovládanie osvetlenia**

**Ovládanie osvetlenia je riešené nasledovne:**

* Spoločné priestory –ovládanie miestnymi spínačmi alebo čidlami
* Sklady, technické miestnosti - miestnymi spínačmi
* Výška osadenia ovládacích spínačov osvetlenia je 1,2 m nad podlahou (ak nie je uvedené na výkrese inak).

## Zariadenia vzt

Profesia elektro zabezpečí silové napájanie VZT , ovládanie rieši VZT.

#### **CHLADENIE**

Vetranie rieši MaR/CHL. Profesia elektro zabezpečuje napojenie z rozvádzača RH.

## Núdzové odpojenie stavby od el. energie

V hale sa bude nachádzať CENTRAL STOP na vypnutie hlavného deónu v RH. Pomocou ovládacieho prvku CENTRAL STOP je možné vypnúť dodávku elektrickej energie pre všetky elektrické zariadenia v stavbe okrem zariadení v prevádzke počas požiaru. V uvažovanej stavbe NIE je na základe požiarneho projektu (PBS) potreba použitia tlačidla TOTAL STOP, nakoľko sa v predmetnom objekte nenachádzajú požiarno-technické zariadenia, ktoré musia byť funkčné počas požiaru. Elektrické zariadenia, ktoré v zmysle požiadaviek STN 33 2000-4-41 nemôže spôsobiť úraz elektrickým prúdom, nie je potrebné pri hasení požiaru vypínať. V budove je navrhnuté bezpečnostné resp. núdzové vypínanie v súlade s STN 92 0203, STN 33 2000-5-51, STN EN 60079, STN 60 204-1 a STN 33 2000-5-537. na prívode NN zaradené vypínacie zariadenie, ktoré bude ovládané rozpínacím tlačidlom CENTRAL STOP, umiestnené podľa požiadaviek projektu PBS – viď pôdorys. Ako núdzové tlačidlo bude použité  GW42201 vo vyhotovení NO+NC. Pre napojenie tlačidla bude použitý kábel CYKY-O 2x1,5mm2. Na všetkých strojoch musia byť bezpečnostné a informatívne nápisy v slovenskom jazyku. Všetky používané elektrické stroje sú opatrené označeným vypínačom elektrickej energie a havarijným STOP tlačidlom podľa STN EN ISO. V budove musia byť označené všetky havarijné vypínače v súlade s STN EN 61310-1. Všetky elektrické zariadenia sú označené príslušnými tabuľkami podľa STN EN 61310-1 aj s označením, pre ktoré zariadenia slúžia. Vypínacie prvky CENTRAL STOP musia byť chránené proti neoprávnenému či náhodnému použitiu vhodným umiestnením do priestoru recepcie v skrinke s ochranným sklom.

## KÁBLOVÉ ROZVODY

- **Káblové vedenia horizontálne rozvody** budú riešené v závislosti na type priestoru, v ktorom prechádzajú:

Technické priestory - káble na povrchu, v káblových oceľových perforovaných resp. drôtených pozinkovaných žľaboch, v ochranných pevných plastových rúrkach (uchytávané na stenu a konštrukcie po 40cm), na gripoch.

V sadrokartónových priečkach - káble v ohybných plastových rúrkach.

Hlavné trasy nad podhľadom a v dutej podlahe - v kovových perforovaných pozinkovaných žľaboch.

Ostatné trasy nad podhľadom a v dutej podlahe - voľne uložené.

***Káble v ochranných ohybných a tuhých plastových rúrkach.***

V rámci zabezpečenia oddelenia jednotlivých požiarnych úsekov budú utesnia všetky káblové prestupy cez steny a podlahy protipožiarnymi upchávkami s požiarnou odolnosťou v zmysle platného projektu požiarnej ochrany pre riešený objekt. Na toto utesnenie musí byť použitý systém, ktorý je v SR certifikovaný Zborom požiarnej ochrany.

## PROTIPOZIARNÉ OPATRENIA

Prestupy rozvodov požiarno - deliacimi konštrukciami požiarnych úsekov objektu musia byť utesnené podľa požiadaviek STN 92 0201-2. Tieto tesniace hmoty musia byť stupňa horľavosti max. B (v zmysle STN 73 0862), napr. upchávky HILTI, INTUMEX, betónové zálievky atď. s požiarnou odolnosťou rovnou požiarnej odolnosti požiarno - deliacej konštrukcie, ktorou prestupujú (maximálne však EI90 minút). Požiadavky na funkčnú odolnosť trás elektrických káblov (PS) na trvalú dodávku elektrickej energie podľa prílohy A STN 92 0203 budú nasledovné:

* pri požiari ovládané požiarne uzávery, pri požiari ovládané únikové dverné uzávery, pri požiari ovládané únikové turnikety a bránky, pri požiari ovládané garážové závory, pri požiari ovládané zhrnovacie rolety, pri požiari ovládané výsuvné a posuvné brány, vypínanie elektrickej energie a prevádzkovej VZT pri požiari, pri požiari ovládané prevádzkové výťahy so zjazdom do vstupných staníc, pri požiari ovládané vizuálne informačné zariadenie zákazu vjazdu vozidiel (napr. do hromadnej garáže), pri požiari ovládaný prístupový systém umožňujúci únik osôb zo stavby resp. vstup zasahujúcej hasičskej jednotky do stavby - funkčná odolnosť je stanovená najmenej na 30 minút;
* informačné zariadenie na evakuáciu - funkčná odolnosť je stanovená na dvojnásobok času evakuácie, najmenej však na 30 minút;
* evakuačný výťah (EV) - funkčná odolnosť podľa vyhl. MV SR č. 94/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov a STN 92 0201-3 je stanovená najmenej na 90 minút pre CHÚC „Cu“;
* núdzové osvetlenie, bezpečnostné a orientačné osvetlenie - funkčná odolnosť podľa STN EN 1838 je stanovená najmenej na 60 minút;
* zariadenie na vetranie chránených únikových ciest (CHÚC) alebo zásahových ciest - funkčná odolnosť podľa vyhl. MV SR č. 94/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov a STN 92 0201-3 je stanovená najmenej na 90 minút pre CHÚC „Cu“;
* automatické požiarnotechnické zariadenie, ktoré nahrádza požiarnu stenu alebo požiarny uzáver, alebo zvyšuje ich požiarnu odolnosť - je stanovená podľa vyhl. MV SR č. 94/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov najmenej na dobu požadovanej požiarnej odolnosti požiarnej deliacej konštrukcie, ktorú automatické požiarnotechnické zariadenie nahrádza;

## PRESNÉ UMIESTNENIE PRÍSTROJOV

Výška osadenia el. prístrojov je nasledovná (ak nie je uvedená na prístroji):

* 1,2 m os vypínačov
* 0,3 m os zásuviek

### INŠTALÁCIA V PRIESTOROCH S VAŇOU ALEBO SPRCHOU

Pre elektrickú inštaláciu v priestoroch s vaňou alebo sprchou (tzn. kúpeľne a pod.) platia požiadavky STN 33 2000-7-701:10/2007. V zmysle predmetnej normy (článku 701.512.2, vonkajšie vplyvy) inštalované elektrické zariadenia musia mať aspoň tieto stupne ochrany :

* v zóne 0 : IPX7;
* v zóne 1 : IPX4;
* v zóne 2 : IPX4.

V zmysle predmetnej normy STN 33 2000-7-701:10/2007 sa zásuvky a spínače môžu umiestniť iba mimo umývacieho priestoru. Ak sú vo výške aspoň 1,2m nad podlahou, môžu sa umiestniť tesne pri hranici umývacieho priestoru. Ak sú umiestnené nižšie, musia byť vzdialené svojím najbližším okrajom aspoň 0,2m od hranice umývacieho priestoru. Pritom sa musia brať do úvahy aj požiadavky, ktoré sú dôsledkom vonkajších vplyvov priestoru, v ktorom je umývací priestor umiestnený.

Umývací priestor je v zmysle článku N 701.30.5 ohraničený :

a) zvislou plochou (plochami) prechádzajúcou obrysmi umývadla, umývacieho drezu a zahŕňa priestor pod aj nad umývadlom, umývacím drezom,

b) podlahou a stropom.

Článok 701.415.1 STN 33 2000-7-701:10/2007 – doplnková ochrana : prúdové chrániče (RCD):

V miestnostiach s vaňou alebo sprchou musí jeden (alebo niekoľko) prúdových chráničov (RCD) s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom neprevyšujúcim 30mA chrániť všetky obvody. Použitie takýchto prúdových chráničov RCD sa nevyžaduje pri obvodoch :

* s ochranným opatrením „elektrické oddelenie“, ak každý obvod napája iba jeden spotrebič,
* s ochranným opatrením „malé napätie SELV a PELV“. (zdroj SELV sa musí inštalovať mimo zón 0, 1 a 2).

V umývacom priestore sa môžu inštalovať ďalšie spotrebiče za predpokladu, že sú ich výrobcom určené na použitie v umývacom priestore, a ich vlastnosti umožňujú použitie v umývacom priestore (typovo overené).

### INŠTALÁCIA VO VONKAJŠÍCH PRIESTOROCH

V priestoroch s prostredím vlhkým a prostredím pod prístreškom je možné inštalovať elektrické stroje, prístroje a svietidlá s min. krytím aspoň IP44. V priestoroch s prostredím vonkajším podľa STN EN 33 2000-7-714 čl.714.5 je možné inštalovať elektrické stroje, prístroje a svietidlá s min. krytím aspoň IPx4 rsp.IP44. Pokiaľ sa vo vonkajškom priestore použije svetelné zariadenie triedy ochrany II alebo rovnocennou izoláciou , potom sa nesmie sa zriadiť nijaký ochranný vodič a vodivé časti stĺpov osvetlenia nesmú byť zámerne spojené s uzemňovacou sústavou.

# uzemnenie a HLAVNÉ OCHRANNE POSPÁJANIE

Hlavné uzemnenie budovy je riešené mrežovou uzemňovacou sústavou tvorenou pásovinou FeZn 30x4mm uloženou na podkladovom betóne pod základovou železobetónovou doskou s veľkosťou oka 10x10m. Pásik bude uložený na podkladový betón tak že bude obklopený cca 5cm vrstvou betónu z každej strany. Pásovinu spojiť aj s náhodným zemničom ak je to možné (využiť pilóty stavby). Pásovina v podkladovom betóne bude spájaná certifikovanými svorkami resp. zvarmi. Spoje je potrebné natrieť asfaltovým náterom.

Na spoločnú uzemňovaciu sieť sa pripoja:

* Zvody bleskozvodu pomocou vodiča FeZn ø8,
* Uzemňovacie body pre NN rozvodňu a iné pomocou pásika FeZn 30/4mm,
* Uzemňovacie body technických miestností pomocou vodiča FeZn ø8,
* Konštrukcia výťahov pomocou FeZn 30x4,

Vo všetkých technických miestnostiach a na vyznačených miestach podľa jednotlivých pôdorysov bude osadená prípojnica ekvipoteciálneho pospojovania podľa predpísanej výšky. Táto prípojnica bude pripojená na uzemnenie pomocou pevného uzemňovacieho bodu umiestneného v železobetónovej stene resp. stĺpe. S uzemnením bude pevný uzemňovací bod prepojený vodičom FeZn ø8, resp. pásikom FeZn 30x4mm. Pevný uzemňovací bod a uzemnenie sa na vodič FeZn ø8 pripojí pomocou certifikovaných svoriek resp. zvarov podľa príslušnej STN. Prepojovací vodič FeZn ø8 bude s armatúrou žb stien resp. stĺpov prepojený zvaraním, svorkovaním alebo zviazaním každých cca 1m. Pri križovaní sa pásoviny spoja certifikovanými svorkami podľa skratovej odolnosti. Použité svorky musia byť na to určené a certifikované. Vhodné svorky sú od výrobcu ZIN typ SR02. Všetky spoje zberného a uzemňovacieho rozvodu musia byť opatrené antikoróznym náterom. Pri kontakte pozinkovaného materiálu s medeným, treba použiť olovenú vložku, alebo použiť nerezovú svorku. Hodnota odporu uzemňovacej sústavy pre bleskozvod nesmie presiahnuť 10Ω. Čo je zabezpečené dĺžkou samostatného uzemňovacieho pásika. Hodnotu uzemňovacej sústavy je nutné po realizácií preveriť meraním (tzn. po zrealizovaní základového betónu), ak nespĺňajú požadovanú hodnotu zemného odporu, je potrebné uskutočniť potrebné úpravy na dosiahnutie požadovaného stavu pridaným zemných tyčí. Celé uzemňovacie zariadenie musí byť v súlade s 33 2000-5-54. Pevný uzemňovací bod sa montuje na debnenie z vnútornej strany debnenia. Potom sa pevný uzemňovací bod pripojí na vodič alebo pásovinu na uzemnenie. Potom sa stena alebo stĺp zaleje betónom po odstránení debnenia na stene zostane pevný uzemňovací bod na ktorý je možné pripojiť svorkovnicu alebo iné kovové zariadenie ktoré je potrebné uzemniť. Namiesto spojovacích svoriek odporúčame zvarovanie. (kvalitnejší spoj). Zvary odporúčame natrieť protikoróznym náterom. Všetky uzemňovacie vodiče a pásoviny FeZn 30x4mm musia byť medzi sebou pevne spojené svorkami alebo zvarom. Pri pripojení guľatiny FeZn ø8 k pásovine FeZn 30x4 sa odporúča zdvojiť spojenie t.j. použiť dve svorky (napr. SR03). Pri realizácii je potrebné pred zaliatím betónu zrealizovať fotodokumentáciu pre investora.

Na 1.N.P bude riešená hlavná uzemňovacia prípojnica označená ako MET, umiestnená v hale (v uzemňovacej krabičke vedľa rozvádzača 1801 OBO). Každý vodič pripojený na hlavnú uzemňovaciu prípojnicu sa musí dať samostatne odpojiť. Tento spoj musí byť spoľahlivý a rozpojiteľný iba pomocou nástroja. Hlavný ochranný vodič musí byť dimenzovaný tak, aby minimálne zodpovedal prierezu najväčšieho krajného vodiča použitého v inštalácií. Prierez každého ochranného vodiča, ktorý nie je časťou kábla alebo ktorý nie je v spoločnom kryte s krajným vodičom, nesmie byť menší ako :

* 2,5 mm2 Cu alebo 16 mm2 Al, ak je chránený pred mechanickým poškodením,
* 4 mm2 Cu alebo 16 mm2 Al, ak nie je chránený pred mechanickým poškodením.

Ochranné vodiče sa musia vhodným spôsobom chrániť pred mechanickým, chemickým alebo elektrochemickým poškodením, pred účinkami elektrodynamických a termodynamických síl. Každý spoj (napríklad skrutkové spoje, upínacie konektory) medzi ochrannými vodičmi alebo medzi ochranným vodičom a iným zariadením musia zabezpečovať trvanlivé a neprerušované elektrické spojenie a primeranú mechanickú pevnosť a ochranu.

Na ekvipotenciálnu prípojnicu MET sa vodičmi označenými ako PA s prierezom v zmysle STN 33 2000-5-54 a typizovanými svorkami vodivo pripoja:

* neživé vodivé časti rozvádzača napr. konštrukcia a dvere
* vodivé kovové konštrukcie káblových rozvodov
* vodivé kovové konštrukcie nosnej časti budovy
* hlavné potrubia (VZT, voda, plyn)
* neživé časti kotolne a ostatných technických miestností
* všetky rozvádzače

Prierezy uzemňovacích vodičov nesmú byť menšie ako 6 mm2 pre meď alebo 50 mm2 (Φ8) pre oceľ. Ak je na uzemňovač pripojený systém ochrany pred bleskom, prierez uzemňovacieho vodiča musí byť aspoň 16 mm² pre meď (Cu) alebo 50 mm² (Φ 8) pre oceľ.

Vo všetkých technických miestnostiach (VZT, ZTI, ...) a na vyznačených miestach podľa jednotlivých pôdorysov bude osadená prípojnica ekvipoteciálneho pospojovania podľa predpísanej výšky. Táto prípojnica bude pripojená na uzemnenie pomocou pevného uzemňovacieho bodu umiestneného v železobetónovej stene resp. stĺpe. S uzemnením bude pevný uzemňovací bod prepojený vodičom FeZn ø8. Pevný uzemňovací bod a uzemnenie sa na vodič FeZn ø8 pripojí pomocou certifikovaných svoriek resp. zvarov podľa príslušnej STN. Prepojovací vodič FeZn ø8 bude s armatúrou žb stien resp. stĺpov prepojený zváraním, svorkovaním alebo zviazaním každých cca 1m. Hodnota odporu uzemnenia pre trafostanicu nesmie presiahnuť 2 ohmy.

Vodičmi CYA 25zž a pomocou svoriek na potrubie sa budú musieť uzemniť všetky vedenia potrubia (voda, kanalizácia, plyn) vedúce do budovy čo najbližšie k budove. Uzemnia sa cez uzemňovací bod so svorkou.

Pri križovaní sa pásoviny budú spájať certifikovanými svorkami podľa skratovej odolnosti. Použité svorky musia byť na to určené a certifikované. Vhodné svorky sú od výrobcu ZIN typ SR02. Všetky spoje zberného a uzemňovacieho rozvodu musia byť opatrené antikoróznym náterom. Pri kontakte pozinkovaného materiálu s medeným, treba použiť olovenú vložku, alebo použiť nerezovú svorku.

## DOPLNKOVÉ POSPÁJANIE

Pre priestory s triedami vonkajších vplyvov AD2, AD3, AD4, AF4 sa použije sa doplnková ochrana doplnkovým pospájaním podľa STN 33 2000-4-41 čl.415.2. Doplnkové pospájanie je navrhnuté v priestore kúpeľne, kuchyne, technickej miestnosti vodičom H07V-K 6 z.ž – nechránený pred mechanickým poškodením (vedený voľne v priestore alebo pod omietkou) podľa STN 33 2000-5-54 čl.543.1.3. Doplnkové pospájanie v spoločných priestoroch a v CHUC je navrhnuté bezhalogénovým vodičom H07Z-K z.ž. Ochranným vodičom pripojiť všetky prístupné nechránené cudzie vodivé časti a všetky neživé vodivé časti upevnených zariadení v miestnosti obsahujúcej kúpaciu a/alebo sprchovaciu vaňu, drez a pod.. Toto miestne doplnkové pospájanie môže byť buď priamo v miestnosti s vaňou alebo sprchou alebo i mimo nej, prednostne v blízkosti bodu vstupu cudzích vodivých častí do takejto miestnosti. Vodiče na takéto miestne ochranné pospájanie musia byť farby zeleno-žltej. Kovové vaňové a umývadlové batérie na teplú a studenú vodu i pokiaľ sú pripojené na plastové potrubie (PPR) alebo plast-hliníkove potrubie (AL-PE) je treba pripojiť na doplnkové ochranné pospájanie, najlepšie prostredníctvom typizovanej svorky ZS4. Vodič ochranného doplnkového pospojovania sa pripojí na ochranný kontakt (PE) zásuvky vodičom Cu s prierezom 2,5mm2, prípadne vodičom Cu s prierezom 6mm2 na prípojnicu MET.

# BLESKOZVOD a ekvipotenciálne pospojovanie

## OCHRANA PRED BLESKOM - VONKAJŠIA

Bleskozvod na danom objekte je navrhnutý na základe súboru noriem STN EN 62305-1-4: 2012.

Výpočet rizika bude súčasťou technickej správy v ďalšom stupni PD. Podľa výpočtu bol objekt zaradený do triedy LPS III. Na návrh bleskozvodu bola použitá metóda valivej gule pre ktorú platí polomer 45m. Zariadenia na streche sú chránené metódou ochranného uhla vytvoreného zachytávacími tyčami. Na streche objektu je vytvorená mrežová sústava.

LPS pozostáva z vonkajšieho LPS a vnútorného LPS.

Vnútorná ochrana pozostáva z ekvipotenciálneho pospojovania pomocou vodiča FeZn D8, ktorý je pripojený pomocou svoriek.

Z dôvodu riešenia ekvipotenciálneho vyrovnania a pripojenia k armovaniu nie je potrebné v rámci budovy okrem strechy počítať s dostatočnou vzdialenosťou.

Ako zvody bleskozvodu budú použité „I“ profily ako náhodné zvody, ktoré sa pripoja k uzemneniu pomocou svoriek SP2. Pri LPS III sa požaduje zvod min. každých 15 m.

Pri realizácii bleskozvodu je potrebné zrealizovať fotodokumentáciu jednotlivých postupov pri montáži ekvipoteciálneho pospájania. Spoje vodičov FeZn je potrebné zrealizovať najlepšie certifikovanými svorkami.

Zvody budú na uzemnenie pripojené pomocou vodotesných priechodiek.

Vonkajšie ochrana pozostáva z mrežovej sústavy na streche doplnenej zachytávacími tyčami na ochranu zariadení na streche. Vodič FeZn 8 bude vedený po streche na podperách okolo celej budove. Vodič na streche na podperách vytvorí mrežu na streche. Mreža bude potom napojená na zvody ktoré tvoria konštrukciu danej budovy. Prechod vodiča zo ŽB do exteriéru je potrebné opatriť protikoróznym náterom a to min. 5cm v betóne a 5cm v exteriéry.

Zachytávacie tyče budú od zariadení ktoré chránia osadené v dostatočnej vzdialenosti podľa jednotlivých výpočtov. Presné osadenie zachytávacích tyčí bude zakreslené v ďalšom stupni PD keď bude reálne zakreslenie všetkých zariadení ktoré sa na streche nachádzajú.

Interval revízií LPS III: Vizuálna kontrola raz za 2 roky,

Celková revízia raz za 4 roky,

Celková revízia kritických inštalácii raz za 1 rok.

## VONKAJŠIE VPLYVY

Prostredie pre jednotlivé priestory je popísané v prílohe č.1 - v protokole o určení vonkajších vplyvov.

## ekvipotenciálne pospojovanie

Ekvipotenciálne pospojovanie (EP) stavby bude zrealizované pomocou pripojenia stavby k uzemneniu aj pomocou armovania stavby. Prechodový odpor nesmie byť väčší ako 0,2 ohmu. Spoje sa budú realizovať certifikovanými svorkami (svorky zabezpečia nižšie náklady a rýchlejšiu realizáciu oproti zváraniu). Na vyznačených miestach sa na EP pripojí uzemňovací bod podľa predpísaných výšok. Uzemňovací bod slúži na pripojenie el. zariadení a všetkých vodivých neživých zariadení, hlavných trás, technológií a nosných konštrukcií budovy. Uzemňovací bod sa uchytí na debnenie aby po odstránení debnenia bol prístupný pre ďalšie použitie. Uzemňovací bod sa na EP pripojí pomocou certifikovaných svoriek.

Ekvipotencálne pospojovanie pre potreby uzemnenia NN rozvodne a bude tvorené pásikom FeZn 30x4mm vedenou v betónovej doske, v betónových stenách a na stĺpoch od uzemnenia v základovej doske až po uzemňovacie body v hore uvedených miestnostiach.

Križovanie a spájanie guľatiny bude zrealizované svorkami. Guľatina bude prichytená na armatúru každé cca 1 meter. Rúry pre médiá ktoré vstupujú do objektu (plyn, voda, kanál) musia byť pripojené na uzemnenie budovy čo najbližšie k prechodu do budovy.

Ekvipotenciálne pospojovanie bude slúžiť ako zvody bleskozvodu pre uzemnenie všetkých zariadení a kovových neživých častí a ako ochrana proti elektromagnetickým účinkom ktoré vznikajú pri búrkach a pri zásahu blesku do budovy.

Na EP sa môže použiť materiál v ktorom nedochádza ku korózií pri styku s betónom (je možné použiť Fe armatúru, nerez, odporúčame FeZn). Nesmú sa použiť hliníkové vodiče.

## OCHRANA PRED BLESKOM – VNÚTORNÁ

Pre ekvipotenciálne pospájanie vnútorného LPS treba zapojiť:

* kovové časti stavby;
* kovové inštalácie;
* vnútorné systémy;
* vonkajšie vodivé časti a vedenie pripojené ku stavbe.

Vzájomné spojenie uskutočniť:

* vodičom vyrovnania potenciálov, ak sa nedosiahne elektricky vodivé spojenie náhodným pospájaním;
* prepäťovými ochrannými zariadeniami, kde nie je možné urobiť priame pripojenie vodičov vyrovnania potenciálov.

Pri vonkajšom LPS, sa ekvipotenciálne pospájanie proti blesku musí urobiť nasledujúcimi spôsobmi:

1.) v suteréne alebo v úrovni terénu. Vodiče vyrovnania potenciálu sa musia pripojiť k prípojnici vyrovnania potenciálov, ktorá je konštruovaná a inštalovaná tak, aby bola ľahko prístupná s cieľom odbornej prehliadky a skúšky. Prípojnice vyrovnania potenciálov sa musia spojiť s uzemňovacou sústavou.

2.) ak nie sú splnené požiadavky na izoláciu tak ekvipotenciálne pospájanie proti blesku sa musí urobiť pokiaľ možno čo najkratším a najpriamejším spôsobom.

Minimálne hodnoty prierezov vodičov vyrovnania potenciálov spájajúcich rôzne prípojnice vyrovnania potenciálov a vodičov spájajúcich prípojnice vyrovnania potenciálov s uzemňovacou sústavou:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trieda LPS** | **Materiál** | **Prierez (mm2)** |
| **I až IV** | Meď | 16 |
| Hliník | 25 |
| Oceľ | 50 |

Minimálne hodnoty prierezov vodičov vyrovnania potenciálov spájajúcich vnútorné kovové inštalácie s prípojnicou vyrovnania potenciálov:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trieda LPS** | **Materiál** | **Prierez (mm2)** |
| **I až IV** | Meď | 6 |
| Hliník | 10 |
| Oceľ | 16 |

Ak sú vodiče vnútorných systémov tienené alebo uložené v kovových trubkách, môže postačovať len pospájanie tienenia a elektroinštalačných trubiek. Vodiče vnútorných systémov, ktoré nie sú ani tienené, ani uložené v kovových trubkách, sa musia pospájať cez prepäťové ochranné zariadenia SPD. Anténové stožiare na streche stavby chrániť pred priamym úderom blesku inštalovaním v ochrannom priestore alebo sa má inštalovať izolovaný (oddialený) vonkajší LPS. Ak to nie je možné, anténový stožiar spojiť so zachytávacou sústavou. Vodivé plášte anténových káblov pripojiť k zachytávacej sústave na úrovni strechy a k hlavnej prípojnici vyrovnania potenciálov.

## OCHRANNÉ OPATRENIA PRED LEMP (LMPS)

Ochrana pred LEMP je založená na koncepcii zón ochrany pred bleskom (LPZ). Pre ochranu systému je objekt rozdelený do LPZ. Objekt je zaradený do zón LPZ podľa výkresu (Systém ochrany pred bleskom a uzemnenie).

### ZÁKLADNÉ OCHRANNÉ OPATRENIA PRED LEMP

1. **Uzemnenie a vyrovnanie potenciálov**

Uzemňovacia sústava vedie a rozdeľuje bleskový prúd do zeme. Sústava vyrovnania potenciálov minimalizuje potenciálové rozdiely a môže znižovať magnetické pole.

1. **Magnetické tienenie a trasy vedení**

Priestorové tienenie zoslabuje magnetické pole vnútri LPZ, vzniknuté zásahom blesku priamo alebo v blízkosti stavby a redukuje vnútorné prepäťové vlny. Tienenie vnútorných vedení použitím tienených káblov alebo káblových žľabov, minimalizuje vnútorné indukované prepätia.

1. **Koordinovaná ochrana SPD**

Koordinovaná ochrana SPD ohraničuje účinky vonkajších a vnútorných prepätí

1. **Uzemnenie a vyrovnanie potenciálov musí byť vždy zabezpečené**

Osobitne pripojenie každého vodivého vstupu priamo alebo cez ekvipotenciálne pospájanie SPD v mieste vstupu do stavby.

# POPIS RIEŠENIA – SLABOPRÚDOVÉ ROZVODY

**Priemyselná televízia PTV:**

Návrh bude založený na IP systéme a IP kamerách monitorujúcich:

plášť budovy – komunikácie.

Vstupy pre zásobovanie.

Prehľadová kamera v smetnom hospodárstve.

Závory na vjazde a výjazde a prechodové závory oddeľujúce parkovisko.

Pre napájanie kamier použiť PoE, do max. dĺžky 70-80m.

Kabeláž pre kamery použiť napríklad FTP Corning.

Ovládací pult a PC klient umiestniť do velína, druhé PC klient pre zobrazenie diania na závorách v prípade vytvorenia miestnosti manuálnej pokladne pre platené parkovanie prvotné rozloženie kamier bude potrebné zaslať na schválenie manažérom ochrany.

**Elektronický zabezpečovací systém / Systém kontroly vstupov EZS/SKV**

návrh bude založený na integrovanom riešení napríklad Concept od fy Inner Range. Magnetické kontakty navrhnúť napríklad od fy GE, PIR a detektory rozbitia skla napríklad od fy Aritech. Jednotlivé moduly EZS/SKV budú čiastočne centralizované do rozvádzačov a umiestnené cca na každom treťom podlaží v technických miestnostiach.

Kontrolný panel/klávesnicu bude umiestnený do miestnosti strážnej služby (velín).

Magnetické kontakty budú použité v:

- dverách do technickým miestností a skladov v suterénoch

- dverách do schodísk a únikových ciest

- všetkých exteriérových dverách a bránach

Na prízemí budeme monitorovať presklenú fasádu detektormi rozbitia skla.

PIR detektory budú použité vo vstupných halách a verejných priestoroch

vzhľadom na citlivosť a poistenie nebudú nájomné priestory súčasťou systému budovy, ale budú riešené ako samostatné systémy s možnosťou prepojenia na systém budovy (3 signály: zaarmované, poplach, porucha)

**Štruktúrovaná kabeláž :**

bude navrhnutý napríklad so systémom Corning. Telekomunikačný rozvod objektu bude mať topológiu typu hviezda.

Východzím bodom bude telekomunikačná miestnosť SLP, resp. RACK - dátový rozvádzač.

Do miestností správy objektu a vybraných technických miestností bude privedená kabeláž FTP kat.5e ukončená dátovou zásuvkou. Počet zásuviek podľa potreby, resp. podľa požiadaviek jednotlivých profesií.

# BEZPEČNOSTNÉ KRITÉRIA

Na rozvodných zariadeniach sú umiestnené bezpečnostné a výstražné štítky v zmysle príslušných STN. Montáž elektroinštalácie môžu robiť len osoby, ktoré spĺňajú požiadavky o odbornej spôsobilosti – podľa vyhl. 508/2009 Zz. Opravy a údržbu el. zariadení môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé – min. § 21 vyhl. 508/2009 Zz. Farebné značenie žíl káblov musí byť dodržané v súlade s (STN EN 60445:2011-07), STN 34 7411. Ochrana káblov pred preťažením a skratom je navrhnutá poistkami a ističmi podľa STN 33 2000-4-43; STN 33 2000 4-473; -5-52. Ochrana káblov pred mechanickým poškodením bude polohou a  podľa potreby ich uložením do chráničky. Rozvádzač musí byť vybavený výstražnými tabuľkami podľa STN-EN 61310-1; -2; -3. Každá zmena v elektroinštalácií, ku ktorej dôjde počas montáže musí byť určeným pracovníkom zaznačená do projektovej dokumentácie slúžiacej ku montáži, s podpisom a pečiatkou oprávnenej osoby, ktorá vykonala zmenu. Montážna firma odovzdá investorovi uvedenú dokumentáciu skutočného prevedenia stavby ako celku spolu s prehlásením o kompletnosti zaznačených zmien. Uvedená dokumentácia bude podkladom pre vypracovanie dokumentácie skutočného prevedenia stavby. V prípade, že počas montáže dôjde k závažnejším zmenám zmena dimenzovania, istenia, …) musí montážna organizácia tieto zmeny konzultovať so spracovateľom projektovej dokumentácie.

# ZOSTATKOVÉ NEBEZPEČENSTVA

V zmysle znenia Zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení zákona č. 95/2000 Z.z. a o doplnení Zákonníka práce je v ďalšom uvedené vytypovanie, posúdenie a vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam.



## NEODSTRÁNITEĽNÉ NEBEZPEČENSTVO-STAV/VLASTNOSŤ POŠKODZUJÚCA ZDRAVIE

* poškodenie izolácie elektrických rozvodov a el. prístrojov mechanicky, starnutím, poškodením káblových lávok (mechanickým, koróznym pôsobením)
* poškodenie a starnutie svietidiel, svetelných zdrojov, ističov, prístroje a pod., skryté výrobné chyby káblov a prístrojov
* životnosť elektrických zariadení, záručná doba elektrozariadení a elektro inštalácií
* neodborná manipulácia na elektrozariadení

## NEODSTRÁNITEĽNÉ OHROZENIE

* úrazy obsluhy rôznej povahy pri obsluhe, údržbe, oprave, výmenách a pod.
* dotyk na živú časť pri poruche elektroinštalácie, zlý stav ochrany pred úrazom elektrickým prúdom - úraz elektrickým prúdom, pád, popáleniny, šok
* náhodný dotyk na živú časť, zlý stav ochrany pred úrazom elektrickým prúdom - úraz elektrickým prúdom, pád, popáleniny, šok
* nedodržanie pracovnej disciplíny, pracovných postupov a elektrotechnických predpisov pre bezpečnosť práce (STN 34 3100, STN 34 3101, STN 34 3108)
* zlý stav elektrického ručného náradia
* neodbornosť a nespôsobilosť obsluhy, vniknutie nepovolaných osôb do blízkosti zariadenia

## MIESTA KDE SA VYSKYTUJE NEDODSTRÁNITEĽNÉ NEBEZPEČENSTVO A OHROZENIE

Prevádzka (miestnosti) s elektrickými inštaláciami. Elektrické zariadenia v tomto projekte vyhovujú požiadavkám vyplývajúcich z predpisov na zaistenie bezpečnosti a zdravia pri práci podľa §4, zákona 124/2006 a 309/2007 Z.z. a v znení neskorších zmien. Pri dodržaní navrhovaného riešenia a bezpečnostných predpisov pre prevádzku, výstavbu a údržbu zariadení, uvažovaných v tomto projekte, nevzniká nebezpečenstvo ohrozenia života a zdravia ľudí. Z navrhovaného riešenia nevznikajú z hľadiska bezpečnosti a zdravia pri práci žiadne zostatkové nebezpečenstvá.

# POŽIADAVKY Z HĽADISKA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie. Z hľadiska nakladania s odpadmi je potrebné riadiť sa ustanoveniami zákona č. 223/2001 Z.z. o odpadoch v znení neskorších predpisov (úplné znenie zákona – zákon č. 409/2006 Z.z.), vyhláškou č. 208/2005 o nakladaní s elektrozariadeniami a elektro-odpadom, vyhláškou č. 283/2001 Z.z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch a vyhláškou č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.

V zmysle zákona o odpadoch:

- každý je povinný nakladať s odpadmi alebo inak s nimi zaobchádzať v súlade s týmto zákonom; ten, komu vyplývajú z rozhodnutia alebo povolenia vydaného na základe tohto zákona povinnosti, je povinný nakladať s odpadmi alebo inak s nimi zaobchádzať aj v súlade s týmto rozhodnutím alebo povolením. Pri nakladaní s odpadmi alebo inom zaobchádzaní s nimi je každý povinný chrániť zdravie ľudí a životné prostredie.

- pre nakladanie s odpadmi a držiteľ odpadu je povinný odpady zaraďovať podľa Katalógu odpadov (§68 ods. 3 písm. e)).

- Obec upraví podrobnosti o nakladaní s komunálnymi odpadmi a s drobnými stavebnými odpadmi a elektroodpadmi z domácností všeobecne záväzným nariadením, v ktorom ustanoví najmä podrobnosti o spôsobe zberu a prepravy komunálnych odpadov, o spôsobe separovaného zberu jednotlivých zložiek komunálnych odpadov, o spôsobe nakladania s drobnými stavebnými odpadmi, ako aj miesta určené na ukladanie týchto odpadov a na zneškodňovanie odpadov. Čistota verejných priestranstiev bude zabezpečovaná dodávateľom v zmysle vyhl. č. 135/1984 Zb. v znení neskorších predpisov.

# REVÍZIA

Po ukončení montážnych prác musí byť vykonaná v súlade s STN 33 1500 a STN 33 2000-6 prvá odborná skúška el. inštalácie. Prevádzkovateľ je potom povinný uskutočňovať pravidelné odborné prehliadky v zmysle STN 33 1500 a vyhlášky MPSVaR 508/2009 Z.z.. Na bezpečné prevádzkovanie, vykonávanie kontrol, údržby a obsluhy elektrického zariadenia si prevádzkovateľ vypracuje prevádzkový predpis. Súčasťou prevádzkovej dokumentácie sú záznamy o vykonaných prehliadkach a skúškach elektrického zariadenia.

# ZÁVER A ZHODNOTENIE

Projektová dokumentácia bola vypracovaná podľa platných noriem STN a preto aj montážne práce je nutné previesť v súlade s týmito normami ako aj montážnymi pokynmi.

04/2022 Vypracoval: Ing. Ján Kišeľa

**PRÍLOHA Č.1: Protokol o určení vonkajších vplyvov v zmysle STN 33 2000-5-51 vypracovaný odbornou komisiou**

v Bratislave 28.02.2023

**Zloženie komisie:**

predseda: Ing. arch Ivor MEČIAR, ArtD. – hlavný inžinier projektu

Ing. Marek Gešnábel – projektant elektro

Ing. Ján Kišeľa – projektant elektro

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Názov projektu | **CHOVNÁ HALA PRE KURY S VOĽNÝM VÝBEHOM, Dolné Trhovište**  **SO-06 Hala - elektroinštalácia, bleskozvod** | Číslo projektu | | 1459-22 |
| Pracovný názov | **„Dolné Trhovište“** | | | |
| Segment | Development | Označenie  **DRP** | | |
| Stavebník/ivnestor | FOOD FARM s.r.o., Piešťanská 3, 917 03 Trnava |
| Stupeň | Dokumentácia pre realizáciu stavby | Dátum | 28.02.2023 | |

*Podklady použité na vypracovanie protokolu: Pre vypracovanie protokolu boli použité vyhláška 508/2009 Z.z. a norma STN 33 2000-5-51, Projekt stavby, Technologické zariadenia v riešených priestoroch.*

*Popis technologického zariadenia:*

*Elektroinštalácia vo vnútorných priestoroch a vo vonkajšom prostredí s pôsobením všetkých klimatických vplyvov mierneho pásma.*

*Rozhodnutie komisie:*

*Na základe predložených podkladov a po uvážení všetkých okolností súvisiacich s prevádzkou zariadenia, komisia stanovila prostredie v zmysle STN 33 2000-5-51 na:*

*Zdôvodnenie: Komisia brala do úvahy charakter prevádzky tak, ako to predpokladá projekt stavby.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabuľka vonkajších vplyvov** | | | | | **Vonkajšie priestory** | **Vnútorné priestory (bez regulácie teploty)** | **Vnútorné priestory (s trvalou reguláciou teploty)** |
| **Názov alebo označenie** | | | | |
| **priestoru** | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
| **Označenie skupiny priestorov** | | | | | 411( VI) | 311(IV) | 311 (II) |
| v zátvorke je označenie skupiny v zmysle STN 33 2000-5-51 čl. NZA.6 | | | | |
| **Prostredie** | **Vplyv** | **Kód** | **Trieda** | **Charakt.:** |  |  |  |
| Teplota okolia | AA1 |  | -60 +5oC |  |  |  |
| AA2 |  | -40 +5oC |  |  |  |
| AA3 |  | -25 +5oC |  |  |  |
| AA4 |  | -5 +40oC |  | **X** |  |
| AA5 |  | +5 +40oC |  |  | **X** |
| AA6 |  | +5 +60oC |  |  |  |
| AA7 |  | -25 +55oC | **X** |  |  |
| AA8 |  | -50 +40oC |  |  |  |
| Atmosf. podmienky okolia | AB3 |  | R.v 10-100%,A.v.0,5-7 |  |  |  |
| AB4 |  | R.v 5-95%,A.v.1-29g/m3 |  | **X** |  |
| AB5 |  | R.v 5-85%,A.v.1-25g/m3 |  |  | **X** |
| AB6 |  | R.v 10-100%,A.v.1-35 |  |  |  |
| AB7 |  | R.v 10-100%,A.v.0,5-29 | **X** |  |  |
| AB8 |  | R.v 15-100%,A.v.0,04-36 |  |  |  |
| Nadmorská výška | AC1 | < 2000 m |  | **X** | **X** | **X** |
| AC2 | > 2000 m |  |  |  |  |
| Výskyt vody | AD1 | Zanedbateľný |  |  | **X** | **X** |
| AD4 | Dážď |  | **X** |  |  |
| AD3 | Rozprašovanie | do 60o |  |  |  |
| AD4 | Striekanie | IP X4 |  |  |  |
| AD5 | Prúd vody | IP X5 |  |  |  |
| AD6 | Vlny | IP X6 |  |  |  |
| AD7 | Zaplavenie | IP X7 |  |  |  |
| AD8 | Ponorenie | IP X8 |  |  |  |
| Výskyt cudzích a pevných telies | AE1 | Zanedbateľný |  |  | **X** | **X** |
| AE2 | Malé predm. | > 2,5 mm |  |  |  |
| AE3 | Veľ.malé predm. | > 1 mm |  |  |  |
| AE4 | Ľah.prašnosť | 10-35mg/m2/d | **X** |  |  |
| AE5 | Mier.prašnosť | 35-350mg/m2/d |  |  |  |
| AE6 | Silná prašnosť | >350mg/m2/d |  |  |  |
| Výskyt korózivných alebo zneč. látok | AF1 | Zanedbateľná |  |  | **X** | **X** |
| AF2 | Atmosferický |  | **X** |  |  |
| AF3 | Občasný |  |  |  |  |
| AF4 | Trvalý |  |  |  |  |
| Mechanické namáhanie | AG1 | Mierny |  | **X** | **X** | **X** |
| AG2 | Stredný | Priemysel |  |  |  |
| AG3 | Silné | Zosilnená ochrana |  |  |  |
| Vibrácie | AH1 | Mierne |  | **X** | **X** |  |
| AH2 | Stredné | Priemysel |  |  | **X** |
| AH3 | Silné | Silné namáhanie |  |  |  |
| Rastliny a plesne | AK1 | Bez nebezpečenstva | | **X** | **X** | **X** |
| AK2 | Nebezpečný |  |  |  |  |
| Živočíchy | AL1 | Bez nebezpečenstva | | **X** | **X** | **X** |
| Elektromag., elektrostatické vplyvy | AM-1-1 | Kontrolovaná úroveň |  |  |  |  |
| AM-1-2 | Normálna úroveň |  | **X** | **X** | **X** |
| AM-1-3 | Vysoká úroveň |  |  |  |  |
| Signálne napätia | AM-2-1 | Kontrolovaná úroveň | napr. blokovacie obvody |  |  |  |
| AM-2-2 | Stredná úroveň | žiadne doplňujúce pož. | **X** | **X** | **X** |
| AM-2-3 | Vysoká úroveň | primerané opatrenia |  |  |  |
| Zmeny amplitúdy napätia | AM-3-1 | Kontrolovaná úroveň | pomocou UPS |  |  |  |
| AM-3-2 | Normálna úroveň |  | **X** | **X** | **X** |
| Nesymetria nap. | AM-4 |  |  | **X** | **X** | **X** |
| Zmeny sieťovej frekvencie | AM-5 | ±1Hz |  | **X** | **X** | **X** |
| Zmeny sieťovej frekvencie | AM-6 |  |  |  |  |  |
| Jednosmerné prúdy | AM-7 |  |  |  |  |  |
| Vyžarované mag.polia | AM-8-1 | Stredná úroveň | normálne | **X** | **X** | **X** |
| AM-8-2 | Vysoká úroveň | tienenie, oddelenie |  |  |  |
| Signálne napätia | AM-9-1 | Zanedb. úroveň | normálne | **X** | **X** | **X** |
| AM-9-2 | Stredná úroveň |  |  |  |  |
| AM-9-3 | Vysoká úroveň |  |  |  |  |
| AM-9-4 | Veľmivysoká úroveň |  |  |  |  |
| Prechodné javy-nanosekundová oblasť | AM-22-1 | Zanedb. úroveň | potrebné opatrenia |  |  |  |
| AM-22-2 | Stredná úroveň | potrebné opatrenia |  |  |  |
| AM-22-3 | Vysoká úroveň | normálne | **X** | **X** | **X** |
| AM-22-4 | Veľmivysoká úroveň | zar.s veľkou odolnosťou |  |  |  |
| Prechodné javy-mikrosekundová oblasť | AM-23-1 | Zanedb. úroveň |  |  |  |  |
| AM-23-2 | Stredná úroveň |  | **X** | **X** | **X** |
| AM-23-3 | Vysoká úroveň |  |  |  |  |
| Oscilačné prechodné javy | AM-24-1 | Stredná úroveň |  | **X** | **X** | **X** |
| AM-24-2 | Vysoká úroveň |  |  |  |  |
| Vysokofrekvenčné javy | AM-25-1 | Zanedb. úroveň |  |  |  |  |
| AM-25-2 | Stredná úroveň |  | **X** | **X** | **X** |
| AM-25-3 | Vysoká úroveň |  |  |  |  |
| Elektrostatické výboje | AM-31-1 | Nízka úroveň | normálne | **X** | **X** | **X** |
| AM-31-2 | Stredná úroveň |  |  |  |  |
| AM-31-3 | Vysoká úroveň |  |  |  |  |
| AM-31-4 | Veľmivysoká úroveň |  |  |  |  |
| Slnečné žiarenie | AN1 | Slabé | <500W/m2 |  | **X** | **X** |
| AN2 | Stredné | <700W/m2 |  |  |  |
| AN3 | Vysoké | <1120W/m2 | **X** |  |  |
| Seizmické účinky | AP1 | Zanedbateľné | <30Gal | **X** | **X** | **X** |
| AP2 | Nízke | <300Gal |  |  |  |
| Búrková činnosť | AQ1 |  | <25dní/r | **X** | **X** | **X** |
| AQ2 |  | >25dní/r |  |  |  |
| AQ3 | Priame ohrozenie |  |  |  |  |
| Pohyb vzduchu | AR1 | Pomalý | <1m/s | **X** | **X** | **X** |
| Vietor | AS1 | Malý | <20m/s | **X** |  |  |
| AS2 | Stredný | <30m/s |  |  |  |
| Snehová pokrývka | AT1 | Zanedbateľná | výskyt nie je významný |  | **X** | **X** |
| AT2 | Mierna | <40cm sneh pokrývky | **X** |  |  |
| AT3 | Významná | >40cm sneh pokrývky |  |  |  |
| Námraza | AU1 | Bez námrazy |  |  | **X** | **X** |
| AU2 | Ľahká | do 1kg/m | **X** |  |  |
| AU3 | Ťažká | do 2kg/m |  |  |  |
| **Využitie** | Schopnosť osôb | BA1 | Laici |  | **X** | **X** | **X** |
| BA4 | Poučené osoby |  |  |  |  |
| El.odpor ľudského tela | BB1 | Veľký odpor |  |  |  | **X** |
| BB2 | Normálny odpor |  | **X** | **X** |  |
| Dotyk so zemou | BC2 | Zriedkavý |  | **X** | **X** | **X** |
| BC3 | Častý |  |  |  |  |
| Evakuácia | BD1 | Normálna |  | **X** | **X** | **X** |
| Povaha sprac.+skl.látok | BE1 | Bez nebezp. |  | **X** | **X** | **X** |
| BE2 | Nebezp.požiaru | N1-horľavých látok |  |  |  |
| BE2 | Nebezp.požiaru | N2-horľavých prachov |  |  |  |
| BE2 | Nebezp.požiaru | N3-horľavých kvapalín |  |  |  |
| BE3 | Nebezp.výbuchu | N2-horľavý plyn a kvap. |  |  |  |
| **Konštrukcie budov** | **Vplyv** | **Kód** | **Trieda** | **Charakt;.** |  |  |  |
| Konštrukčné materiály | CA1 | Nehorľavé |  | **X** | **X** | **X** |
| CA2 | Horľavé | Drevené |  |  |  |
| Konštrukcia budovy | CB1 | Zanedb.nebezpeč. |  | **X** | **X** | **X** |
| CB2 | Šírenie ohňa | Komín.efekt |  |  |  |
| CB3 | Posun | Sadanie pôdy |  |  |  |
| CB4 | Poddajná nestabilná | Pohyblivé, nafukovacie |  |  |  |

**PRÍLOHA Č.3: RIADENIE RIZIKA PODĽA STN EN 62305-2:2013-05**

**Analyzovaná stavba pre výpočet rizika - poľnohospodárska budova:**

**Zberná plocha bola vypočítaná z rozmerov stavby:**

dĺžka L = 87.9 m

šírka W = 36.035 m A D = 12 150.19 m2 (pre zásahy do stavby)

výška H = 9 m A M = 909 333.16 m2 (pre zásahy v blízkosti stavby)

Stavba je chránená pomocou LPS III

- Je použitá kovová strecha a zberná sústava s kompletnou ochranou akýchkoľvek strešných inštalácií proti priamym zásahom blesku.

SPD pre ekvipotenciálne pospájanie: LPL II

Hustota zásahov blesku do zeme je stanovená na 2.24 na km2 za rok.

Stavba je situovaná ako: osamotený objekt, žiadne iné objekty v okolí.

**V okolí stavby sa nenachádzajú žiadne susedné stavby zvyšujúce riziká škôd.**

**Inžinierske siete:**

**Vedenie 1**

**Sekcia 1**

Typ vonkajšieho vedenia: Netienené podzemné vedenie

rezistivita pôdy........ 400 Ohm.m

dĺžka sekcie vedenia........ 1 000 m

Spojenie na vstupe: tienenie je pripojené k rovnakej prípojnici pospájania ako zariadenie

Zberná plocha pre pripojenú sieť (Sekcia 1) siete

A L = 40 000 m2 (zásahy zasahujúce sieť)

A I = 4 000 000 m2 (zásahy do zeme v blízkosti siete)

Činiteľ inštalácie vedenia: v zemi

Činiteľ prostredia pre vedenie: dedinské

Činiteľ typu vedenia: Silové NN, dátové vedenia

**K vedeniu je pripojené zariadenie:**

**Zariadenie 1**

Impulzné výdržné napätie chráneného systému Uw = 1.5 kV

Použité vnútorné vedenie:

- netienený kábel

- žiadne opatrenie na trase, na zabránenie vzniku veľkých slučiek (plocha slučky do 50 m2)

Použitá koordinovaná ochrana kategórie LPL III.

Vnútorné systémy vyhovujú odolnosťou a úrovňou výdržných napätí príslušným výrobkovým normám.

**Zóny**

**Zóna 1**

Zóna sa nachádza vnútri stavby a nemá žiadnu nadradenú zónu.

**V zóne nie sú umiestnené žiadne zariadenia.**

**Vnútorné systémy**

- Mrežová sústava pospájania je použitá.

- Nie je použité súvislé kovové tienenie.

Typ povrchu pôdy alebo podlahy: poľnohospodársky, betón

Riziko požiaru: požiar - nízke

**Opatrenia na zníženie následkov požiaru**

- jedno z: hasiace prístroje, pevné ručne ovládané hasiace inštalácie, manuálne poplachové inštalácie, hydranty, protipožiarne priehradky, chránené únikové cesty

- jedno z: pevné automaticky ovládané hasiace inštalácie, automatické poplachové inštalácie + ochrana pred prepätím a hasiči do 10 minút

Nízka úroveň paniky.

Použité ochranné opatrenia - krokové a dotykové napätia - údery do stavby:

- fyzické zábrany alebo armovanie stavby použité ako sústava zvodov

Použité ochranné opatrenia - krokové a dotykové napätia - údery do vedenia:

- výstražné nápisy

**Strata ľudského života (L1)**

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1) LT = 0.01

- Hmotná škoda (D2) LF = 0.01

- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) LO = 0

**Strata služby pre verejnosť (L2)**

- Hmotná škoda (D2) LF = 0.1

- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) LO = 0.01

**Strata kultúrneho dedičstva (L3)**

- Hmotná škoda (D2) LF = 0.1

**Strata ekonomickej hodnoty (L4)**

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1) LT = 0.01

- Hmotná škoda (D2) LF = 0.5

- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) LO = 0.001

**Zložky rizika (hodnoty 10-5)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

RA RB RC RM RU RV RW RZ Celk. riziko

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

R1 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0

R2 | --- 0.0001 0 0 --- 0 0 0 | 0.0001

R3 | --- 0.0001 --- --- --- 0 --- --- | 0.0001

R4 | 0 0.0003 0 0 0 0 0 0 | 0.0003

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Zložky rizika (hodnoty 10-5)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**RA RB RC RM RU RV RW RZ Celk. riziko Príp. h.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**R1** | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | 1

**R2** | --- 0.0001 0 0 --- 0 0 0 | 0.0001 | 100

**R3** | --- 0.0001 --- --- --- 0 --- --- | 0.0001 | 10

**R4** | 0 0.0003 0 0 0 0 0 0 | 0.0003 | 100

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**RD** | 0 0 0 --- --- --- --- --- | 0

**RI** | --- --- --- 0 0 0 0 0 | 0

**RS** | 0 --- --- --- 0 --- --- --- | 0

**RF** | --- 0 --- --- --- 0 --- --- | 0

**RO** | --- --- 0 0 --- --- 0 0 | 0 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Záver**: Všetky vypočítané rizika sú nižšie ako nastavené prípustné hodnoty. Stavba je dostatočne chránená proti prepätiu spôsobeného zásahom blesku.