

generální projektant akce: Ing. arch. Antonín Novák		Architekti D.R.N.H. s. r. o. Průchodní 2, 60200 Brno 542211881, atelier@drnh.cz
vypracoval: Ing. Karel Rychlý		
investor:	Statutární město Brno, městská část Brno-střed Dominikánská 2, 601 69 Brno	
stavba:	Sportovní a rekreační areál Kraví hora v Brně - III. etapa rekonstrukce a dostavby - rekonstrukce provozní budovy - varianta B	stupeň dokumentace: DPS
		datum: 12 / 2017
díl:	D1.2.4.5 Zařízení silnoproudé elektrotechniky	formát: -
		měřítka: -
obsah:	TECHNICKÁ ZPRÁVA	číslo výkresu: D1.2.4.5-1

1.ÚVOD :

Tato technická zpráva řeší silnoproudý el.rozvod pro „Sportovní a rekreační areál Kraví hora v Brně, - III. etapa – rekonstrukce a dostavby – rekonstrukce provozní budovy, varianta B“, ve stupni dokumentace pro provedení stavby.

2.VÝCHOZÍ PODKLADY :

- situace
- stavební výkresy objektu
- požadavky architekta
- požadavky investora
- požadavky VZT
- požadavky technologie wellness
- obhlídka na místě

3.TECHNICKÁ DATA :

Napěťová soustava : 3N+PE ~ 50Hz, 400 V / TN-C-S

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000V:

- automatickým odpojením od zdroje v soustavě TN a proudovým chráničem

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000V:

- krytím, izolací

Instalovaný výkon :

Osvětlení :	8,5 kW
Technologie pro wellness :	279,8 kW
VZT zařízení vzduchotechniky :	20,8 kW
Technologie ZTI :	13,6 kW
<u>Ostatní spotřebiče :</u>	<u>21,5 kW</u>
Součet celkem	344,2 kW

Výpočtové zatížení :

Osvětlení :	6,8 kW
Technologie pro wellness :	223,8 kW
VZT zařízení vzduchotechniky :	16,6 kW
Technologie ZTI :	10,9 kW
<u>Ostatní spotřebiče :</u>	<u>12,9 kW</u>
Součet celkem	220,3 kW

Zajištění dodávky el. energie: III. stupeň, vybrané obvody (osvětlení) I. stupeň, zajištěno z CBS

3.1 Ochrana před úrazem el. proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude provedena ochrana při poruše:

Základní – automatickým odpojením vadné části od zdroje v síti TN-S, čl. 413.1

Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu, čl. 413.1.6, proudovým chráničem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude provedena základní ochrana:

Izolací čl. 412.1

Krytím čl. 412.2

3.2 Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme :

ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.

ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC 4/93.

ČSN EN 60446 ed.2 Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi.

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem.

ČSN EN 61140 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení

ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska

ČSN 33 2000-3 Stanovení základních charakteristik

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-47 Opatření před úrazem elektrickým proudem

ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů, Část1: Vnitřní pracovní prostory

4.TECHNICKÝ POPIS :

4.1 Připojení objektu na distribuční rozvod NN:

V současné době je řešená část objektu (provozní budova) připojena ze stávajícího rozvaděče RH1.1, umístěného v objektu. Tomuto rozvaděči je nadřazen rozvaděč RH v objektu kryté bazénové haly.

- stávající rozvaděč RH1.1 bude nahrazen novým rozvaděčem. Tento nový rozvaděč bude umístěn v principu na místě stávajícího RH1.1 Nový rozvaděč bude pouze přesunut na druhou stranu zdi, než je rozvaděč umístěn nyní. V novém rozvaděči musí být existující vývody pro venkovní bazény v plné míře zachovány.
- stávající přívodní kabel do RH1.1 z nadřazeného rozvaděče „RH“ bude zachován
- v rámci vnitroareálových rozvodů bude připojení rozvaděče doplněno o další přívodní kabely, 2x NAYY-J 4x240mm², které budou zavedeny do stávajícího elektroměrového rozvaděče objektu s fakturačním měřením spotřeby el. energie. Elektroměrový rozvaděč areálu je umístěn v NN rozvodně transformovny 22/0,4kV „Areál zdraví Kraví hora“
- stávající elektroměrový rozvaděč areálu koupaliště v distribuční transformovně bude upraven pro připojení dalšího páru vývodních kabelů a pro fakturační měření vyššího odebíraného výkonu. Tato nutná úprava místa připojení je mimo rozsah této dokumentace a vzhledem k umístění měření v distribuční transformovně NN ji patrně provede E.ON, a.s.
- Nové kabely budou vedeny od elektroměrového rozvaděče k budově kryté bazénové haly ve výkopu, dále pak anglickým dvorkem kryté bazénové haly k rozvaděči „RH1.1“ rekonstruované provozní budovy.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude provedena automatickým odpojením od zdroje podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 v soustavě TN-C-S. Hlavní přívody

k rozvaděčům objektů budou provedeny v soustavě TN-C a teprve zde bude proveden bod rozdělení vodiče PEN na samostatný vodič N a samostatný vodič PE. (ČSN EN 50174-1 ed.2, 2). Přípojnice PEN rozvaděčů bude přímo připojena na zemnič zvláštním vodičem.

U rozvaděče „RH1.1“ bude hlavní ochranná přípojnice (HOP) v souladu s výše uvedenou normou. S touto hlavní ochrannou přípojnici budou mimo části uvedené v normě ČSN 33 2000-4-41 ed.2 (uzemnění – náhodné i strojené, kovové konstrukce a armatury objektu, uzemnění hromosvodu, potrubí všech médií vstupující do objektu) spojeny i vodiče PE ve všech podružných rozvaděčích, napojeno z rozvodů uzemnění. Vzduchotechnické potrubí bude spojeno se soustavou uzemnění a tlumící plátna budou překlenuta vodiči CYY 6 mm² barva izolace z/ž.

Ochrana proti přepětí

V každém hlavním rozvaděči bude instalován kombinovaný svodič přepětí typu 1 + 2. Svodič přepětí typu 3 obecně instalován nebude. Investor si přímo na místě zvolí zásuvkové vývody, které si bude přát touto ochranou vybavit – předpoklad je recepce a kancelář.

Pro zajištění správné funkce ochran proti přepětí je nutno vždy po půl roce nebo po každé větší bouři provést kontrolu ochran a při poruše, která je signalizována, provést jejich výměnu.

Rozvaděče

Jako součást výrobní dokumentace bude dodáno potvrzení, že dodávané zařízení splňuje požadavky elektromagnetické kompatibility (EMC) podle zákona č. 22/97 Sb. v platném znění vč. novelizací a souvisejících vládních nařízení. Veškeré změny musí být řešeny za účasti projektanta, popřípadě zodpovědného pracovníka určeného GP. Přístrojová náplň bude vybrána dodavatelem tak aby vyhověla uvedeným jmenovitým hodnotám proudu a napětí, nastavení spouští a aby byla zachována selektivita.

Uzemnění technologie

U každého rozvaděče bude osazena ekvipotencionální přípojnice HOP a jedna další bude osazena v místnosti č. 1.27b wellness technologie. Tyto čtyři přípojnice HOP budou vzájemně propojeny lanem CYY 25mm², které povede od hlavní uzemňovací soustavy objektu.

Zemnění technologických prvků bude provedeno samostatným přívodním vodičem CYY 6 mm² připojeným na HOP.

4.2 Vnitřní rozvody:

4.2.1 Světelný rozvod:

El. rozvod bude proveden kabely CYKY. Pro osvětlení jednotlivých prostor budou použita svítidla s LED-diodovými zdroji (index podání barev Ra≥80) a v místnostech č. 1.14 až č.1.17 a č. 1.22 bude instalován systém „hvězdné nebe“, což představuje rozvod světla z centrálního světleného zdroje světlovanými kabely po ploše celého stropu místnosti. Světelný zdroj navíc umožňuje měnit barvu a intenzitu osvětlení.

V sociálním zázemí budou použita vestavná LED svítidla. V technických prostorech budou použita především přisazená technická LED svítidla, v náročnějším technickém zázemí stropní lineární LED svítidla.

Ovládání svítidel bude převážně centrální, z místa recepce (pokladny, baru) v 1.NP. Prostory obecně nepřístupné pro zákazníky, (např. technické místnosti nebo kanceláře)

budou ovládány lokálně od vstupů do místností.

Centrální ovládání bude provedeno pomocí systému DALI – v recepci (pokladně, baru) pomocí dotykového displaye. Některá méně důležitá svítidla v prostorách pro zákazníky budou ovládána centrálně, ale jen pouhým sepnutím / vypnutím v ovládací rozvodnici MXO, která bude obsahovat pouze modulové tlačítkové vypínače na DIN.

Stávající prostory bufetu venkovních bazénů jsou mimo řešení této PD a jsou nyní připojeny z vlastního stávajícího rozvaděče. Osvětlení zůstává zachováno stávající, včetně ovládání.

Vypínače budou umístěny cca ve výšce 110 cm svým spodním okrajem nad podlahou. Intenzita osvětlení a umístění míst zrakového úkolu byly voleny s ohledem na výpočet umělého osvětlení a druh vykonávané činnosti dle ČSN EN 12464-1.

V prostorách přístupných veřejnosti je instalován systém nouzového osvětlení, které zajišťuje jednak protipanickou funkci a hlavně pomocí piktogramů ukazuje směr úniku na únikových cestách. Prostory únikových cest budou vybaveny systémem nouzového osvětlení. **Činnost NO musí být zajištěna v CHÚC po dobu nejméně 60 minut.** Nouzové osvětlení je napájeno z centrálního zdroje UPS (CNS – centrální nouzový systém), který je specializovaný pro tento účel a slouží pouze pro nouzové osvětlení. Kabelové rozvody nouzového osvětlení musí být potom provedeny kabely se zaručenou funkčností při požáru.

Veškeré prostupy požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny. Hmoty použité pro utěsnění smějí mít stupeň hořlavosti nejvýše C1,– např. protipožární malta CP 636 nebo elastický protipožární tmel CP 601 od firmy HILTI.

4.2.2 Technologický a zásuvkový rozvod:

Zásuvkový el. rozvod bude proveden kabely CYKY. Zásuvky budou umístěny asi 30 cm nad podlahou, nebo podle připojené technologie. V zázemí kanceláře (kuchyňce) by bylo vhodné umístění zásuvek koordinovat umístění s dodaným nábytkem. Nebo alespoň v nouzi 1,3m nad podlahou, nad pracovní deskou.

Bude provedeno napájení a ovládání VZT ventilátorů dle požadavků projektu VZT, kdy se v části silnoproudé elektroinstalace jedná výhradně o ventilátory ovládané tlačítky s doběhem přes zpoždovací doběhová relé nebo lokálními termostaty, a splitové jednotky vybavené vlastní autonomní regulací. Ventilátor odvětrání technologie páry bude ovládán termostatem. VZT klapky připojené ze silnoproudých rozvodů budou ovládány ze systému bazénové technologie.

Technologické spotřebiče budou připojeny dle jejich skutečného umístění. Kabel bude přiveden dle konkrétního umístění zařízení na vstupní napájecí svorky přístroje.

Veškerá zařízení systému ÚT budou připojena ze systému MaR. V části silnoproudé elektroinstalace je provedeno pouze připojení rozvaděče MaR, ostatní zařízení ÚT jsou již připojena z tohoto rozvaděče.

Zařízení pro wellness jsou vždy vybavena vlastními rozvodnicemi, takže tato technologie bude vždy připojena pouze příívodem do technologického rozvaděče wellness, resp. bude proveden volný kabelový vývod do místa předepsaného technologií wellness.

Je nezbytné zachovat příívod pro stávající rozvaděč bufetu, tj. pro část objektu, která nebude rekonstruována.

Nový hlavní rozvaděč RH1.1 řešené části objektu bude vybaven hlavním jističem, ovládaným tlačítkem pro havarijní vypnutí veškeré elektroinstalace s výjimkou nouzového osvětlení, které je napájeno z CBS (UPS). Toto tlačítko má funkci označovanou „Central stop“.

Příímou na CBS (UPS) pak bude připojeno zvláštní tlačítko, které odstaví všechny světelné obvody nouzového osvětlení napájené z tohoto bateriového zdroje, a zároveň odstaví veškerou elektroinstalaci v případě, že předtím nebylo použito tlačítko „central stop“. Toto druhé tlačítko má funkci označovanou „Total stop“.

4.2.3 Slaboproudé rozvody

Jsou řešeny ve zvláštním díle dokumentace. V rámci silnoproudých rozvodů se jedná pouze o napájení slaboproudých ústředí (EVS), zařízení (IP kamery) a racku strukturované kabeláže.

4.3 Souběh kabelu NN s kabely sdělovacími a dalšími rozvody :

V případě souběhu kabelu NN se sdělovacími kabely na vzduchu musí být dodržena vzdálenost při souběhu do 5m 3 cm a při souběhu nad 5m 10cm.

Pro další souběhy a křížení kabelů s technickými sítěmi platí norma ČSN 73 60 05.

V případě souběhu kabelu NN s vodovodní sítí musí být dodržena vzdálenost 40 cm.

V případě souběhu kabelu NN s rozvody ÚT musí být dodržena vzdálenost 30 cm.

V případě souběhu kabelu NN s rozvody kanalizací musí být dodržena vzdálenost 50 cm.

V případě souběhu kabelu NN s rozvody plynu musí být dodržena vzdálenost 40 cm.

V případě souběhu kabelu sdělovacího s rozvody ÚT musí být dodržena vzdálenost 80 cm v případě, že nechráněné vedení prochází ve společném prostoru s horkovodem. Jinak platí údaje jako pro kabely NN. V případě křížení kabelu NN se sdělovacími kabely a plynovodem musí být dodržena vzdálenost 10 cm, s vodovodem 20 cm a s rozvody ÚT a kanalizace 30 cm.

4.4. Ochrana před nebezpečným dotykem do 1000 V:

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí bude provedena automatickým odpojením od zdroje v soustavě TN-C-S, proudovým chráničem a doplňkovým pospojováním.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí bude provedena izolací a krytím. Ochranným prvkem bude jistič.

V soc. zařízeních bude provedena navíc ochrana pospojováním vodičem CY 6z/ž.

5. UZEMNĚNÍ A OCHRANA PŘED BLESKEM :

Zemnič

Zemnicí soustava bude navržena jako strojený zemnič, který bude vytvořen zemnicími tyčemi, spojenými páskem FeZn 30x4 mm vedeným kolem objektu všude, kde to bude možné a tento celý nový systém bude připojen ke stávajícímu zemniči. V místě svodu hromosvodu bude trojice zemnicích tyčí. **Objekt stojí na skále. Dosažení odpovídajícího zemního odporu je velmi obtížné a je třeba s tím od počátku počítat!**

Z tohoto zemnicího systému bude vyveden pásek FeZn 30x4mm do místnosti rozvodny NN – pro přizemnění hlavního rozvaděče.

Vývody pro vnitřní uzemnění a pospojování

Budou umístěny poblíž elektrických rozvaděčů tak, aby bylo možno připojit přípojnice k vyrovnání potenciálu. Na tuto soustavu bude připojena i hlavní ochranná přípojnice HOP ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed2.

Hromosvod

Objekt je stanoven do třídy LPS II. Hladina ochrany před bleskem je LPL II. Z těchto údajů je stanoven poloměr valivé koule pro LPS II = 30m.

Po dohodě se zástupci investora bylo zvoleno použití aktivního jímáče.

Je navržen jeden aktivní jímač DAT-CONTROLLER PLUS 45 tak, aby jeho špička byla min. 2 m nad nejvyšším bodem budovy. Jímač bude ukotven v místě dle výkresu střechy. Od jímače budou vedeny čtyři svody nejkratší cestou k zemi. Vypočtenému stupni ochrany a použitému zařízení odpovídá ochranný poloměr $R_p = 71$ m.

V řešení pomocí aktivního jímače bude před účinky atmosferické elektřiny objekt chráněn aktivním jímačem Dat Controller, dle evropských národních norem NFC 17 102 a STN 34 1391.

Bleskosvod je atmosferické vysokonapěťové zařízení z nerezavějící oceli, zcela schopné samostatné činnosti. Dat Controller emituje vysokonapěťový signál o přesně definované a řízené frekvenci a amplitudě. Svou energii vyvozuje z okolního elektrického pole, existujícího v době bouřky. Účinnost tohoto zařízení umožňuje na jeho hrotu včasnou iniciaci vzhůru směřujícího výboje, což je velkou výhodou Dat Controlleru ve srovnání s bleskosvodem Franklinova typu, umístěným ve stejných podmínkách. Díky této vlastnosti Dat Controlleru se vyslaný výboj spojí jako první se shora směřující větví bleskového výboje a určí tak místo, kam blesk udeří.

Ochranný prostor:

Je vymezený obvodem kružnic, jejichž osa prochází jímačem, s definovaným poloměrem působnosti ochrany R pro různé uvažované výšky h (výška hrotu Dat Controlleru měřená od horizontální roviny procházející nejvyšším bodem chráněného objektu).

Poloměr působnosti ochrany Dat Controlleru závisí na jeho výšce h měřené od chráněného prostoru, na jeho iniciačním předstihu ΔT a na vypočteném stupni ochrany (I,II,III).

Poloměr ochrany Dat Controlleru pro jednotlivé výšky h je stanoven v tabulce francouzské normy NFC 17-102.

Všechny chráněné objekty se musí nacházet v ochranném prostoru.

Instalace:

Hromosvod (jímač) musí být nejvyšším bodem chráněné oblasti. Musí být dostatečně pevný a stavěný tak, aby odolal účinku počasí.

Všeobecné podmínky instalace :

- zemní odpor uzemnění Dat Controlleru může být nejvýše 10Ω , v případě společného uzemnění s el. zařízením musí být podmínky pro uzemnění dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

- je nutné od jednoho jímače vybudovat nejméně dva svody (jsou navrženy 4 svody)

- všechny uzemněné kovové předměty, které jsou od svodových vodičů vzdáleny méně než je vypočtená bezpečná (přeskoková) vzdálenost pro daný stupeň ochrany a počet svodů, musí být s nimi spojeny stejným vodičem – ekvipotenciální připojení.

- revize provádět minimálně (dle zařazení stupně ochrany) dle požadavků normy NF C 17-102 a dle ČSN 33 15 00 včetně proměření parametru elektronické části hromosvodu.

- systém ochrany proti blesku musí být zkontrolován vždy, když dochází k pozměnění stavby, opravám, či zasažení bleskem.

Svodový vodič se upevňuje na příchytky po maximálně 50 cm (nebo méně) tak, aby byl co nejprímější a vedl co nejkratší cestou k zemní soustavě. V trase je třeba se vyhýbat ostrým obloukům a prudkým zakřivením.

Svodový vodič by se měl vyhýbat křížení se silnoproudým a slaboproudým elektrickým vedením, aby v nich nedocházelo k poruchovým indukovaným napětím. Velké kovové předměty nacházející se na fasádě a to ve vzdálenosti méně než 1 m od svodového vodiče se s ním spojí. Ve výšce asi 2 m nad zemí bude na svodovém vodiči osazena zkušební svorka SZ. Od ní dolů je vodič kryt ochranným úhelníkem.

Všechny neuzemněné kovové hmoty na střeše vzdálené od svodového vodiče **méně** než 1 m budou s tímto svodem spojeny prostřednictvím vodiče stejného materiálu jako svod. Všechny velké uzemněné kovové hmoty (vzduchotechnika, motory, plechové komíny) na střeše vzdálené od svodového vodiče méně než 10 m budou s tímto svodem spojeny prostřednictvím vodiče stejného materiálu jako svod. Všechny anténní stožáry v oblasti

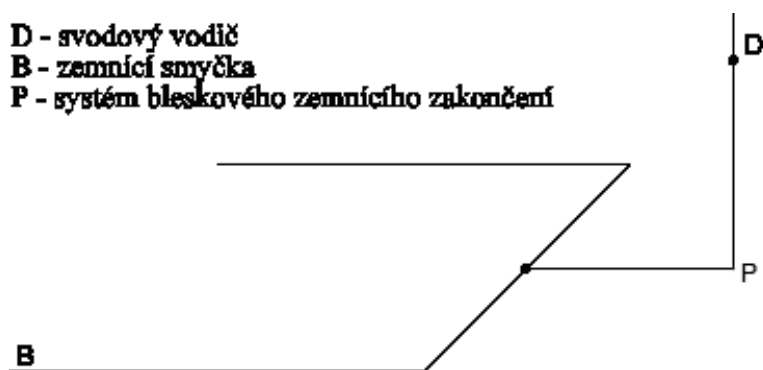
pokryté aktivním bleskosvodem, (na společné střeše s aktivním bleskosvodem) budou se svodem spojeny prostřednictvím anténního propojovacího členu AT – 60F, pokud není anténní stožár součástí stožáru hromosvodního. Na svod může být připojen čítač zásahu bleskem AT - 01G, pro zjištění nutnosti mimořádné revize.

Vlastní zemnicí zakončení může být provedeno jako soubor několika vertikálních sloupů o celkové výšce minimálně 6 m seřazených v řadě nebo do trojúhelníku a oddělených jeden od druhého vzdáleností rovné nejméně zakopané délce. Tyto budou vzájemně spojeny vodičem zakopaným v hloubce minimálně 50 cm. Doporučené uspořádání trojúhelník.

Materiál vertikálních sloupů

- měděná tyč průměr 25 mm, $l = 2$ m.
- měděný pásek 30 x 2 mm.

Uvedené rozměry jsou minimální. Měď může být holá popř. elektrolyticky pozinkovaná. Zemnicí zakončení je možno provést dle následujícího schématu:



Materiály: měď

- pásek 30 x 2 mm
- drát, průměr 8 mm
- ploché opletení, 30 x 3,5 mm
- opletený kabel, 50 mm²
- čtverhranná tyč, 14 x 14 mm, $l = 2$ m
- válcová tyč, průměr 25 mm, $l = 2$ m

Odpor zemnicího zakončení nesmí překročit hodnotu 10 ohm.

Shodnost s normami:

- EN 50081-1 CEM hlavní norma emise, část 1 oblast obytná, komerční, oblast lehkého průmyslu a oblast průmyslu těžkého
 - EN 50082-2 CEM Hlavní norma imunita, část 2 oblast obytná, komerční, oblast lehkého průmyslu a oblast průmyslu těžkého
- NFC 17-102 Francouzská norma

Upozornění:

V případě instalací jakékoliv zařízení a objektů na střechách budov, chráněných aktivním hromosvodem, přesahujících ochranný prostor, je nutné změnit buď stávající typ Dat Controleru nebo osadit další Dat Controler příslušného typu. Vzdálenější uzemněné kovové hmoty (světelná loga, jednotky VZT, ...) musí být uzemněny – pospojovány (uvedeny na stejný potenciál), viz výše uvedené normy ČSN, články 413.1.2 a související pro danou napájecí soustavou. K systému se připojují kovové hmoty ve vzdálenostech uvedených výše.