Elektromagnetická kompatibilita v domoch a bytoch – strašiak alebo nutnosť? Požiadavky na elektronické systémy

Ing. Edmund PANTŮČEK, súdny znalec v odbore elektrotechnika,
Brno, ČR

Bezpečná instalace je tam, kde je na přípustnou míru (nebo raději pod přípustnou míru) sníženo riziko. Ve smyslu standardů je nutno vyvážit management rizika, s ohledem na riziko ohrožením procesu, majetku, osob nebo hospodářského majetku (zde tzv. Aktiv). Mají být stanoveny cíle projektu tak, aby pomáhaly při zjišťování a klasifikaci rizik. Při zjišťování rizika je nutno zohlednit rizika, která se vztahují k zabezpečení (security), spolehlivosti, odpovědnosti za škody, bezpečnosti (safety), zdraví a životnímu prostředí. Riziko je spojeno s každým projektem, s každým procesem a s každým rozhodnutím po celý život projektu – **včetně realizace**.
Riziko je spojeno s každým projektem, s každým procesem a s každým rozhodnutím. Riziko je nutné ovládat a řídit v každé etapě projektu, management rizika je nedílnou součástí jak procesů managementu projektu, tak procesů vztahujících se k výsledku činnosti projektu.

Analýza rizik je vždy týmová činnost. Členové týmu musí být kompetentní, musí znát metody využitelné pro analýzu rizik, musí mít příslušnou odbornou způsobilost a to vše musí být specifikováno a zaznamenáno pro pozdější dokumentaci.

Vlastní práce pak probíhá v následujících krocích:

1. **Stanovení rozsahu platnosti**: důvody (cíle, kritéria úspěšnosti), definice systému (popis, rozhraní, prostředí, energie, materiály, informační toky, provozní podmínky…), zdroje informací (právní, normativní, organizační, lidské...), předpoklady a omezení, požadované výstupy a rozhodnutí (kompetence).

2. **Identifikace nebezpečí a počáteční vyhodnocení následků**. Na základě výsledků se volí z následujících postupů: zavedení nápravných opatření, ukončení analýzy, pokračování odhadem rizika.

3. **Odhad rizika**: analyzují se všechny možné příčiny

- četnosti (odhad na základě údajů z minulosti, simulací a analýz, znaleckých posudků),
- - následků (závažnost následků spojených s nebezpečím z pohledu možného dopadu vzhledem k podobným událostem z minulosti, popis následků, existující opatření ke zmírnění následků, možné pozdější a sekundární škody),
- výpočet rizik (předpověď škod, vrstevnicový graf rozdělení pravděpodobnosti rizika),

– odhad nejistot (analýza citlivosti na změny parametrů zvoleného modelu).

4. **Řízení rizika**: Jak počáteční rizika eliminovat, redukovat a následně minimalizovat nejlépe do úrovně tzv. zbytkového rizika. Také zbytková rizika by měla být stanovena a v maximální míře popsány jejich následky.

Účelem ošetření rizika je zjistit a uplatnit taková nákladově efektivní opatření, která učiní rizika přijatelnými. Vzniká proces rozhodování o volitelných možnostech a jejich uplatňování při managementu rizik. Do toho mohou být zahrnuty akce pro:

– snížení pravděpodobnosti výskytu rizika, případně úplné zabránění riziku;
– snížení výsledných následků, pokud by příslušná událost nastala;
– přenos nebo sdílení rizika;
– zachování rizika a vypracování plánů na zotavení z jeho následků (obnovu správné funkce systému).

Ošetření rizika může samo vytvořit nová rizika, která se mají též uvážit.

Management rizika je závislý na zjišťování rizik. Zde je nutno použít všechny verifikované použitelné zdroje, stejně jako estimovaný dopad rizik na všechny cíle projektu. Je nutno zohlednit rizika, která se vztahují k zabezpečení (security), spolehlivosti, odpovědnosti za škody, bezpečnosti (safety), zdraví a životnímu prostředí.

Elektronické systémy budov (HBES) a systémy řízení automatizace budov (BACS) jsou v současnosti stále více využívané.

Patří sem:

- systémy řízení klimatizace, větrání, tepelných režimů a osvětlení domů a budov;
- zabezpečovací, přístupové a únikové systémy;
- požárně bezpečnostní systémy;
- systémy nouzového osvětlení;
- systémy datové a signálové komunikace a další elektronické vybavení budov a staveb.

U těchto systémů je požadována funkční bezpečnost, tedy bezpečné chování při nestandardní situaci, především při požáru. Dostávají se do popředí požadavku, kromě klasických elektrotechnických předpisů, také normy spolehlivosti, funkčnosti a požární bezpečnosti instalací. Jedná se o spolehlivost napájení při výpadku sítě, ale také spolehlivé odpojení všech energetických zdrojů – včetně systémových generátorů a UPS – při zásahu hasičů. Je nutno koordinovat systémy klimatizace budovy, systémy přístupu a nouzových cest a systémy protipožární. Je nutno integrovat systémy instalované v domech a bytech a zajistit jejich provozní bezpečnost.

Určující je sada norem STN EN 50491 Všeobecné požadavky na elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) a na automatizační a řídicí systémy budov (BACS), prováděná v celkem deseti normách.

Celý dokument STN EN 50491 je členěn následovně:

Část 1 ve znění STN EN 63044-1: HBES/BACS - Obecné požadavky:

Část 2: Podmínky prostředí: stanovuje podmínky prostředí pro všechna zařízení připojená k HBES/BACS a definuje obecné požadavky na zařízení pracující v místech chráněných
a nechráněných proti povětrnostním vlivům, v lodních prostředích, pro přenosné použití
a rovněž pro skladování a dopravu.

Část 3 ve znění STN EN IEC 63044-3: Požadavky na elektrickou bezpečnost: stanovuje navíc k normám bezpečnosti výrobků pro zařízení HBES/BACS požadavky na elektrickou bezpečnost vztahující se k síti HBES/BACS. Předpis platí rovněž pro zařízení používaná v síti HBES/BACS, pro která neexistuje konkrétní norma bezpečnosti výrobku HBES/BACS. Kromě toho definuje bezpečnostní požadavky na rozhraní zařízení určených pro připojení k síti HBES/BACS. **Neplatí pro rozhraní s jinými sítěmi**, jako je např. vyhrazená síť ICT, kterou pokrývá norma STN EN 62949.

Část 4-1: Obecné požadavky na funkční bezpečnost pro výrobky určené k začlenění do elektronických systémů pro byty a budovy (HBES) a do automatizačních a řídicích systémů budov (BACS): standard stanovuje požadavky na funkční bezpečnost pro výrobky a systémy HBES/BACS. Tyto požadavky se smějí použít rovněž pro distribuované funkce jakéhokoliv zařízení zapojeného do řídicího systému bytu nebo budovy, pokud pro toto zařízení nebo systém neexistuje konkrétní norma funkční bezpečnosti. **Norma nestanovuje požadavky na funkční bezpečnost pro systémy související s bezpečností.**

Část 5-2: Požadavky na EMC HBES/BACS používaných v prostředí obytném, obchodním a v prostředí lehkého průmyslu: Norma stanovuje požadavky na EMC pro HBES/BACS, které mají být instalovány v prostředích obytných, obchodních a lehkého průmyslu podle definice uvedené v STN EN 61000-6-1.

Část 5-3: Požadavky na EMC HBES/BACS používaných v průmyslovém prostředí: předpis stanovuje požadavky na EMC pro HBES/BACS, které mají být instalovány v průmyslových prostředích podle definice uvedené v STN EN 61000-6-2. Průmyslové prostředí zde zahrnuje kancelářské prostory, které mohou být umístěny v průmyslových areálech.

Část 6-3: Instalace HBES – Instalace a plánování [Technická zpráva]: Tato část předpisu stanovuje dodatečné konkrétní požadavky HBES na společná pravidla pro plánování a instalaci HBES/BACS.

Část 11: Inteligentní měření- Aplikační specifikace – Jednoduchý externí zákaznický displej;

Část 12: Inteligentní elektrorozvodná síť- Aplikační specifikace - Rozhraní a rámec pro zákazníka, obecné požadavky a architektura

Veškerá technická zařízení, jejichž chod je nezbytný k ochraně osob, zvířat a majetku, musí být navržena tak, aby pro ně byla při řešení krizové situace zabezpečena dodávka elektrické energie. Týká se to především systému požárních hlásičů, poplachových systémů a systémů havarijní signalizace, systémů nouzového osvětlení a únikových cest včetně systémových a evakuačních výtahů, ventilátorů odtahu zplodin, řízení sprinklerů, vodních cest a vodních čerpadel. Důležité je znát stupeň bezpečnosti systémů HBES/BACS - včetně přístrojů, rozvodů i napájecích vodičů a kabelů.

Za vyhodnocení a prevenci rizik, stejně jako za koordinaci požárně bezpečnostních zařízení je odpovědný zpracovatel řešení stavby. Je definován požadavek na elektrické zařízení, jehož chod je nezbytný k ochraně osob, zvířat a majetku. Instalace musí být navržena tak, aby jim byla až do nuceného přerušení dodávky zajištěna dodávka elektrické energie. Podmínky dodávky jsou definovány v normách bezpečnosti staveb. Projekt a pracovní záměr popisují umístění prostorů, tras, skříní, rámů a stojanů, zapouzdřených zařízení a koncových bodů tak, aby se minimalizoval vliv elektromagnetického rušení a byly splněny požadavky odstupu kabeláže rozvodů napájení/informačních technologií s odkazem na STN EN 50174. Trasy nesmějí být vedeny v prostorách pro hromosvod a ve výtahových šachtách. U skrytých tras je upřednostněna jejich horizontální nebo vertikální orientace. Kabely, určené jako záložní, mají být uloženy v oddělených trasách. Předpis definuje požadavky na druhy a vlastnosti volně vedených vodičů a kabelů zajišťujících funkčnost výše uvedených elektrických zařízení. Definice kabelových tras funkčních při požáru, třídy reakce kabelů na oheň apod. jsou normovány. Pro volně ložené kabely vyvstaly vyšší nároky na vyráběné oheň nešířící a ohni odolné kabely FRNC. Při provádění instalace je nutno dodržet odstup kabelů a tras, v souladu s příslušnými normami řady STN EN 50310, STN EN 50173, STN EN 50174 a zajisté řady STN 33 2000.

Požadavek **elektromagnetické kompatibility budovy** stanoví podmínku vzájemné spolupráce vnějšího a vnitřního hromosvodu, soustavy pro vyrovnání potenciálu a ochranné soustavy před nebezpečným dotykem, plus návaznost instalace svodičů přepětí v silových, informačních a sdělovacích obvodech na vnitřní hromosvod a ochranu před přepětím v instalaci napájení objektu. K tomu je nutno připočíst požadavek slučitelnosti provozu elektrických a elektronických zařízení v daném prostoru, v dané instalaci. Výběr ochranných opatření je koordinován s porovnáním rizika škody a přijatelným rizikem, které závisí na pravděpodobnosti přepětí, prostorového nebo liniového rušení a elektromagnetické citlivosti zařízení.

Výběr ochranných metod a opatření pro snížení negativních vlivů navíc musí být proveden v souladu s normami, především řady STN 332000 a řady STN EN 60079, dále souborem (STN) EN 61643 pro ochranu před přepětím, včetně STN P CLC/TS 61643-12.

Elektrická instalace musí být opatřena sítí vyrovnání potenciálů. Pokud se jedná o EMC, pak vodič PEN, přes který se přenášejí nesymetrické proudy stejně jako nahromaděné harmonické proudy a ostatní rušení, **nesmí být považován za část příslušného systému uzemnění**. Rozvodné sítě nízkého napětí v soustavě IT musí mít více opatření pro korekce, zaměřené zvláště vůči přepětí. Proto musí být použita síť TN-S. Tedy tam, kde vodič PEN vstupuje do budovy, musí být na prvním místě ukončení rozdělen na samostatný neutrální vodič (N) a vodič ochranného uzemnění (PE).

Norma STN EN 50310 se věnuje požadavkům na koordinaci uzemnění pro informační a sdělovací technologie. Záměry uzemňovacích soustav jsou:

a) bezpečnost: omezení dotykového napětí a poruchy zpětné trasy na zem,
b) limitované elektromagnetické rušení (EMI): jediný referenční potenciál a vyrovnávání napětí, účinek stínění.

Norma stanoví požadavky na soustavy uzemnění a pospojování u budov s uvažovaným umístěním zařízení informačních technologií, v rámci kterých se připouští, že uzemňovací soustavou se nevyhnutelně šíří bludné proudy, na stavbě není možné odstranit všechny zdroje rušení, jsou nevyhnutelné uzemňovací smyčky.

Při ovlivňování stavby vnějšími magnetickými poli se indukují rozdíly potenciálů ve smyčkách a do uzemňovací soustavy se šíří proudy - **účinnost uzemňovací soustavy uvnitř budovy široce závisí na protiopatřeních provedených vně budovy**. Proudy tekoucí do uzemňovací soustavy s nevyrovnanými potenciály mohou vytvářet elektromagnetické rušení, které ovlivňuje zařízení. Aby se zachovala dobrá reference signálu, je nutno klást důraz na správné pospojování pro vyrovnání potenciálu jak u systému informační technologie, tak i u elektrických rozvodných sítí. **Je třeba se vyvarovat signalizace přes zpětné vedení v zemi.**

Každá budova musí být vybavena hlavní ochrannou svorkou MET. Přípojka pro metalické kabely musí být buď co nejblíže této svorce, nebo místům poskytujícím připojení k ní. Aby se v budově minimalizovala přepětí a působení proudových rázů, musí být stínění všech kabelů do budovy vstupujících připojena na hlavní svorku vyrovnání potenciálu trasou s nízkou impedancí, tedy co nejkratším možným propojením. Norma se zabývá alternativními uzemňovacími soustavami, z nichž některé nejsou kompatibilní nebo nepodporují snadnou realizaci síťové uzemňovací soustavy.

Pro vybudování základní soustavy vyrovnání potenciálu musí být použity kovové prvky (například MET, ochranné vodiče (PE), kovové vodovodní instalace, konstrukční ocel, výztužné pruty) v souladu s národními a místními předpisy. Lepších vlastností soustavy

propojení CBN se dosahuje snížením impedance a zvýšením schopnosti CBN přenášet proud - použitím dalších vodivých prvků, aby se buď vytvořil lepší typ zemnící soustavy, nebo zavedla doporučená vylepšení. Rozšíření instalace MaR, sdělovací, návěstní a IT uvnitř budovy, například systémů ležících na různých podlažích a propojených metalickou kabeláží si může vyžádat rozšíření minimální verze CBN na třírozměrnou síťovou strukturu, která se blíží Faradayově kleci. Pro účely bezpečnosti musí uzemňovací soustavy také vyhovovat předpisům pro ochranné uzemnění (PE).

U místní sítě se ve vymezené oblasti uvnitř budovy vyžaduje pospojování všech kovových částí, aby se zajistila elektricky spojitá uzemňovací soustava o nízké impedanci. Místní uzemňovací soustavy vytvářejí místní síťové izolované soustavy pospojování (MESH-IBN). Mezi místní síťovou uzemňovací sítí a CBN zahrnující hlavní ochrannou svorku musí být spojení. U sítě vyrovnání potenciálu se ve velkých nebo veškerých prostorách budov vyžaduje pospojování všech kovových částí, aby se zajistila síťová uzemňovací soustava (MESH-BN). Zvláštní oblasti v budovách mohou být předmětem mnohem přísnějších požadavků, které vyžadují vylepšení místních síťových uzemňovacích soustav nebo poskytnutí SRPP.

V prostorech se může vyskytovat elektromagnetický šum v širokém kmitočtovém spektru. Navíc se zde vyskytuje celá řada vazebních mechanismů. Úroveň rušivého šumu je závislá na dvou faktorech – na hladině šumu a velikosti zařízení produkujícího šum.

Vyhodnocení rizik se zabývá povahou a trváním okrajových podmínek a má vyústit do plánu řízení rizik, který může ovlivňovat požadavky na vlastnosti součástí nebo na zmírňování prostředí. Projekt a pracovní záměr popisují umístění prostorů, tras, skříní, rámů a stojanů, zapouzdřených zařízení a koncových bodů tak, aby se minimalizoval vliv elektromagnetického rušení a byly splněny požadavky odstupu kabeláže rozvodů napájení/informačních technologií s odkazem na STN EN 50174. Umístění tras se musí vyhnout místním zdrojům tepla, vlhkosti nebo vibrací, které zvyšují riziko poškození konstrukce kabelu nebo změnu jeho provozně-technických vlastností. Trasy nesmějí být vedeny v prostorách pro hromosvod a ve výtahových šachtách. U skrytých tras je upřednostněna jejich horizontální nebo vertikální orientace. Kabely, určené jako záložní, budiž uloženy v oddělených trasách.

Ukončovací body umístěné ve skříních, rámech a stojanech by měly být sdružovány do zón. Každá zóna by měla být obsloužena jedním kabelovým svazkem. Každý svazek by měl být obsloužen jedním zapouzdřeným zařízením v rámci jednoho rámu nebo skříně.

Při výběru systému pro vedení kabelů se bere v úvahu intenzita elektromagnetických polí podél trasy, dovolené úrovně vedených a vyzařovaných emisí, typ kabeláže, kategorie symetrických kabelů, kvalita pospojování k vyrovnání potenciálů v budově, odolnost zařízení připojených k systémům kabeláže MaR, sdělovací, návěstní a IT a ostatní omezení prostředím (vlivy chemické, mechanické, klimatické, požární atd.). Použité kryty musí

poskytovat požadované vlastnosti elektromagnetického stínění. Nekovové systémy neposkytují elektromagnetické stínění uložené kabeláži, ale neruší kabeláž přenosem indukovaných proudů a proudovými svody. Směšování nestíněných a stíněných součástí v kanálu způsobí, že přenosové vlastnosti budou nepříznivě ovlivněny a budou realizovány **pouze v souladu s pokyny výrobců a dodavatelů**.

Instalace stíněné kabeláže musí být v souladu s požadavky STN. Stínění musí být spojité, a to od vysílače až k přijímači. Stínění kabeláže má vliv na elektromagnetické vlastnosti stíněné kabeláže, ale také na provozní a technickou bezpečnost. Nezávislé uzemnění za účelem bezpečnosti je přípustné tam:

a) kde je stínění uzemněno pouze na jednom konci, pak závisí účinnost stínění na nízkých kmitočtech elektrických polí na tlumících vlastnostech stínění kabelu;
b) když bude zajištěna další účinnost proti elektromagnetickým polím vysokých kmitočtů, jestliže se stínění uzemní na obou koncích.

Připojeni zařízeni na instalovanou stíněnou kabeláž, která byla uzemněna pouze na jednom konci může mít za následek vzniklé patřičné uzemnění na obou koncích – a riziko vyrovnávacích proudů...

Elektromagnetické stínění u kovových nebo kompozitních systémů pro vedení kabelů, které jsou uplatňovány zvláště pro poskytnutí stínění kabelů MaR, sdělovací, návěstní a IT technologií, v nich uložených. Pokud je systém pro vedení kabelů konstruován z více dílů, musí být konstrukce, nosné systémy, uzemnění a stínění provedeno v souladu s STN EN 50310. Stínění kabelů musí být ukončeno na všech místech ukončení kabelu. Kontakt stínění musí být uplatňován na 360° na principu Faradayovy klece. Stínění musí pokračovat prostřednictvím vhodné přípojky stínění, nesmí být použity normální ojedinělé pinové spoje, musí se zabránit nespojitostem na stínění, například malým dírkám, odbočkám nebo smyčkám. Připojení stínění musí být důkladně připevněno, například pomocí pásků nebo třmenů.

Když se nainstaluje zařízení přepěťové ochrany, musí být spolehlivě zajištěno vzájemné pospojování k vyrovnání potenciálů uzemnění zařízení přepěťové ochrany s hlavním uzemněním a uzemněním přístrojů v souladu s STN 332000-5-534 a souboru norem (STN) EN 61643, samozřejmě také s respektováním STN EN 60439.

Odstup metalické kabeláže informačních technologií a kabeláže rozvodů napájení za předpokladu smíšeného ložení stíněných a nestíněných kabelů se stanoví s požadavky a doporučeními na nestíněné a stíněné kabely v souladu se souborem STN EN 50288. Tam, kde je to vhodné, jsou požadavky a doporučení konkrétní ke specifikacím zvláštních kabelů. Požadavky na odstup jsou zadány s ohledem na elektromagnetické rušení (EMI).

Požadavky na minimální odstup se uplatňují ve třech dimenzích. Kde se požaduje křížení kabelů informačních technologií s kabely rozvodů napájení a nemůže být zachován

minimální odstup, pak musí být dodržen úhel jejich křížení na 90° na jedné straně křížení a na vzdálenost, která není menší než je příslušný požadavek na minimální odstup.

Kabely rozvodů napájení a kabely MaR, sdělovací, návěstní a IT nesmějí být ve stejném svazku. Rozdílné svazky musí respektovat požadavky na odstup. Tam, kde procházejí kabely rozvodů napájení přes požární přepážku, je možné snížit požadavky na odstup za předpokladu, že celková vzdálenost snížení odstupu není vyšší, než je tloušťka požární přepážky plus oboustranně 0,5 m a že kabely informačních technologií a kabely napájení jsou uloženy v oddělených nosných systémech.

Stíněná kabeláž a/nebo kovový nebo kompozitní systém pro vedení kabelů speciálně navržený pro EMC účely zmenšuje vliv elektrických polí, jestliže je stínění kabelů nízké impedance a/nebo má velkou plochu povrchu a je-li stínění kabelu nebo systém pro vedení kabelů jsou spojité po celé délce kanálu, uzemněné a pospojované. Při vysokých kmitočtech je metoda uzemnění stínění na koncích kabelů velmi důležitá. Dokonce i několik centimetrů nestíněného vedení (krátkých ohebných vodičů) může zhoršit účinnost stínění.

Stíněná kabeláž poskytuje ochranu proti magnetickým polím, jestliže je stínění uzemněno a/nebo připojeno k soustavě pospojování na obou koncích kabelů. Výjimky lze připustit, když se nepřipojené stínění kabelu umístí na povrch nebo do blízkosti soustavy pospojování k vyrovnání potenciálů.

Velikost elektrostatického pole a účinky výboje mohou být sníženy provedením přímého prostředí o vhodné vodivosti kolem staticky citlivých zařízení. Řešením jsou polovodivé povrchy a povrchy s řízenou vodivostí pro ESD systémy.

Hlavními opatřeními pro minimalizaci účinků vazeb z vyzařování jsou snížení účinku antény na rušeném kabelu snížením výšky kabelu, uložením kabelu do kovových nebo kompozitních systémů, použití řádně uložených kabelů se zvýšenou elektromagnetickou odolností, snížení plochy rušené smyčky a použití principu Faradayovy klece. Vazba z vyzařování se snižuje se vzdáleností a prostřednictvím aplikací se symetrickými přenosy na symetrické kabeláži. Fyzické oddělení vstupních a výstupních vedení je často usnadněno způsobem montáže do přívodů procházejících přes filtry. Impedance spojení filtru na uzemnění by měla být co možná nejnižší.

Tranzientní napěťové jevy se vyskytují v kabeláži napájení i v kabeláži informačních technologií. Původ těchto přepětí může být místní nebo vzdálený a může být ničivý pro zařízení a být bezpečnostním rizikem vůči osobám. Připojení aktivního zařízení ke kabelovým vedením informační technologie nesmí představovat bezpečnostní rizika pro uživatele nebo provozovatele daného systému.

Připojení hlavního zemnícího zakončení (MET) je nutné provést co nejblíže ke vstupnímu bodu budovy nebo místního zemnice s nízkým zemním odporem (pokud je mimo areál) k následujícím prvkům, jako jsou kovová stínění kabelů na obou koncích; pokud se očekávají

vysoké nesouměrné proudy z vyrovnání zemních potenciálů, provést opatření k omezení těchto proudů; vodivé části vstupních, rozvodných a koncových bodů, včetně kovových skříní, krytů a jiných kovových částí ochranných systémů pro ukládání kabelů (chrániček); ochranné přístroje instalované na vodičích kabelů informační technologie, tj. na místech vystavených přímému dotyku. Uvedený zemnicí systém musí být proveden s využitím nízkoimpedančního pospojování. Musí se zachovat elektrická spojitost kovového stínění.

Ochrana před napětími způsobenými blízkostí rozvodných systémů je zaměřena na instalační pravidla pro následující situace:

a) blízkost kabelů informační technologie a silových kabelů/nadzemních vedení;

b) blízkost kabelů informační technologie a silových zemnicích systémů;

c) blízkost zemnicích systémů informační technologie a silových zemnicích systémů.

Kryty poskytující prostředky pro zakončení a/nebo vedení jak kabelů IT, tak i napájecích silových kabelů musí být navrženy tak, aby poskytovaly oddělená víka pro oba tyto typy kabelových vedení. Případně je povoleno použít jednoho společného víka, pokud i po odejmutí tohoto víka zůstává sílové kabelové vedení zabezpečeno tak, aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem. Musí se uvážit předpisy vztahující se k prevenci nebezpečných napětí a jakýchkoli potenciálních rušení způsobených silovými a jinými silnoproudými kabely.

Kovové části (např. stínění, závěsné nebo řetězovkové nosné dráty) a ochranné systémy pro ukládání kabelů (chráničky) je nutno připojit k zemi na obou koncích a také ke každé uzemněné skříni. Jsou také pospojovány s kovovými částmi všech skříní, ačkoli nejsou přímo uzemněny. V případě sítí TN-S se musí splnit požadavky STN EN 50310. Uzemnění je nutné také v mezilehlých bodech, kde vyvstává možnost indukovaného napětí ze silových vedení nebo z vedení vystavených úderům blesků.

Vnější kabely IT, které vstupují do budovy, by se měly zakončit na rámu, bloku nebo zásuvce/krabici v závislosti na počtu a typech vstupujících kabelů. Vzniká rozhraní mezi vnějšími a vnitřními systémy kabelových vedení, a to co nejblíže ke služebnímu vstupnímu bodu pro budovu. Použití přiřazeného koncového bodu se doporučuje proto, že poskytuje vhodný bod pro izolaci, zkoušení a měření. Poskytuje také vhodný bod k instalování přístrojů pro ochranu proti napěťovým rázům.

Je doporučeno instalovat monitor rozdílového proudu a přijmout opatření pro eliminaci chybového/poruchového stavu.

Vodiče, které zajišťují funkční uzemnění, mohou také vést signál nebo pracovní proud, nebo mohou pro takové signály zajišťovat funkci stínění. Nesmějí ale zhoršovat ochranná opatření stanovená STN 332000-4-41. Při návrhu se má však věnovat pozornost stínění kabelů, oplechování, trubek a kabelových žlabů, ložení referenčních vodičů; stínění transformátorů; zpětnému vlivu filtrů; stínění.

Pro signálové obvody pracující při nízkých kmitočtech a nízké úrovni:

Pokud jsou obvody vybaveny EMC filtrem – přepážkou, je přednostní systém uzemnění v jednom bodě. Protože systém uzemnění v jednom bodě neomezuje soufázová přechodná rušení, např. v důsledku blesku nebo spínání, mělo by se zvážit, pokud je to nezbytné pro bezpečnost EE, použiti dvojité stíněných kabelů, kovových žlábků nebo trubek.

Pro signálové obvody pracující při vysokém kmitočtu:

Systém uzemnění v jednom bodě není účinný. Dává se přednost uzemnění stínění kabelu přímo na jednom konci, a přímo nebo nepřímo na druhém konci vhodným vysokofrekvenčním, vysokonapěťovým kondenzátorem/bleskojistkou - i pro koaxiální a triaxiální kabely.

Pro komunikační a napájecí kabely:

Lze použít jednoduché nebo vícenásobné zemní spojení; někdy se dává přednost vícenásobnému zemnímu spojení, aby se omezila vysoká úroveň soufázového přechodného rušení. Pokud jsou spojení ve stejném systému zemního vedení (např. zemnicí desky, rohož nebo síť), je možné spojit oba konce stínění kabelu přímo k zemi. Tento typ stínění se nesmí používat pro nízkofrekvenční analogové aplikace (signály) mimo skříň, pokud není prokazatelná stejná hladina potenciálu na obou koncích vedení.

Kovové plnostěnné trubky a kovové kabelové žlaby / kovové nosné systémy mohou zajišťovat stínění kabelů; účinnost stínění může být zlepšena dobrým elektrickým spojením mezi sousedními částmi a zemí.

Kovová konstrukce, která se používá pro účely vysokofrekvenčního stínění, má být obvykle spojena se sousední kovovou konstrukcí, např. referenční plochou, v tolika bodech, kolik je třeba k zabezpečení odpovídajícího stínění.

Do úvahy tedy pro stavbu elektrických/elektronických sítí v budovách a systémů automatizace domů a staveb přicházejí normy STN EN 16484 pro **BACS**, sada norem STN EN 50131 pro poplachové systémy, STN 730875 pro navrhování **EPS**, STN EN 50172 pro nouzové, bezpečnostní a únikové osvětlení spolu s STN EN 62034 pro automatické zkušební systémy, STN EN 50173 pro generické kabelové systémy IT, STN EN 50174 pro kabeláže, **STN EN 50491**… Důležité jsou normy STN EN 60079 pro kotelny a garáže, STN EN 60300 pro spolehlivost, STN EN 61010 pro bezpečnost čidel, ČSN EN 62198, STN EN 62305 s STN EN 60812 stanovení **FMEA**. Z pohledu prevence rizika jsou důležité normy STN 332000-4-482, STN 33200-5-54, STN 332000-5-534, STN 332000-5-56, ale i STN 332030, STN 332340. Jako určující jsou zákonem a prováděcí vyhláškou dány norma STN EN 62305, dále pak STN EN 50310, STN EN 50173 a STN EN 50174. Do úvahy přicházejí také normy elektromagnetické kompatibility, elektrostatické ochrany a přizpůsobení ATEX.

Respektování pravidel elektromagnetické slučitelnosti instalace, tedy sestavy přívodů, rozvodů, systémů, strojů, přístrojů a zařízení je základní předpoklad uspokojivé funkce objektu. Vytvoření vyhovující soustavy kovových prvků stavby a jejich využití k posílení ekvipotenciálního prostoru je důležité nejen pro zajištění stability instalovaných elektronických a sdělovacích systémů, ale především pro zajištění dobré úrovně ochrany objektu před vlivem vyrovnávacích a bludných proudů a před nežádoucími účinky elektromagnetické interference ve složitém prostředí. Předpisy STN EN 50491 a STN EN 63044-1 představují základní požadavek, dále rozvíjený ve výrobkových a systémových standardech.