

FÁZA

NOVINY SEZ-KES

Ako vzniká norma

„Každú techniku oživí len ľudský duch.“
Johann Wolfgang von Goethe

V dnešnom globalizovanom svete zohráva štandardizácia stále väčšiu úlohu. Často ide o zabezpečenie kompatibility jednotlivých produktov či služieb, no neraz sa jedná aj o zachovanie istej úrovne bezpečnosti, alebo užívateľského rozhrania.

Aj napriek internacionalizácii naďalej ostáva relevantným národný rozmer a zohľadnenie odlišnosti jednotlivých krajín. Práve oblasť technickej normalizácie je dobrým príkladom toho, ako dôležité je tieto neraz protichodné potreby a odlišnosti zosúladiť. Nielen elektrotechnické normy majú v tomto smere nemalý význam a vyžadujú pozornosť. Zhmotňujú v sebe ľudský um, komplexnosť myslenia a stelesňujú prirodzenú ľudskú potrebu vzájomnej dohody, pochopenia a konsenzu.

Tvorbu technických noriem a iných normalizačných dokumentov garantuje národný normalizačný orgán (NNO). Na Slovensku okrem slovenských technických noriem – STN a ich zmien a opráv sú to aj technické normalizačné informácie – TNI a ich opravy.

Spomínané úlohy zastrešuje Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR (ÚNMS SR), ktorý je jedinou organizáciou na území Slovenskej republiky zodpovednou za tvorbu, schvaľovanie poskytovanie, rozširovanie, preverovanie a rušenie slovenských technických noriem.



ÚRAD PRE NORMALIZÁCIU,
METROLÓGIU A SKÚŠOBNÍCTVO
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

V súčasnosti je dominantnou črtou tvorby technických noriem fakt, že Slovenská republika je súčasťou Európskej únie a technické normy predstavujú základný prvok technickej harmonizácie v rámci EÚ. Európske normy prijaté do sústavy STN tvoria jej najväčšiu časť. Z celkového počtu platných dokumentov v sústave STN, ktorých je k 1.3.2023 spolu 42 182, tvoria prijaté európske normy a európske normalizačné produkty viac ako 75 %.

Na európskej úrovni tvorbu európskych noriem a európskych normalizačných produktov zabezpečujú Európsky výbor pre normalizáciu (CEN), Európsky výbor pre normalizáciu v elektrotechnike (CENELEC) a Európsky inštitút pre telekomunikačné normy (ETSI). Všetky tieto organizácie na základe dohôd úzko spolupracujú na tvorbe technických noriem s medzinárodnými normalizačnými organizáciami ISO (Medzinárodná organizácia pre normalizáciu), IEC (Medzinárodná elektrotechnická komisia), ITU (Medzinárodná telekomunikačná únia), ktoré pôsobia celosvetovo. Medzinárodné normy sa môžu preberať do systému európskych noriem alebo sa vytvárajú spoločným procesom tvorby. ÚNMS SR je členom CEN, CENELEC, ISO a IEC, s ETSI spolupracuje na základe platného Memoranda o spolupráci.

Legislatívny rámec

Legislatívny rámec normalizačných činností, ktorý uvádza základné definície, pravidlá spolupráce, financovanie a princípy tvorby technických noriem, tvorí na európskej úrovni Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1025/2012 o európskej normalizácii, ktoré sa priamo uplatňuje vo všetkých členských krajinách EÚ. Na národnej úrovni sa technická normalizácia riadi zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon“)



Technické komisie – pilier tvorby technických noriem

Proces tvorby technických noriem prebieha na všetkých úrovniach (celosvetovo, na európskej a na národnej úrovni) v odborných technických grémiách, ktorými sú najmä technické komisie (TK, angl. TC – Technical Committee), pracovné skupiny (PS, angl. WG – Working Group) a v rámci ÚNMS SR aj projektové komisie (PK).

Sú to práve odborníci združení v TK/TC (pôsobiacich v oblastiach podľa jednotlivých sektorov), ktorí sa aktívne zúčastňujú procesu prípravy a preverovania slovenských technických noriem. V SR sú TK v zmysle zákona odbornými poradnými orgánmi ÚNMS SR. Združujú expertov z rôznych zainteresovaných strán – priemyslu, vedy, výskumu, školstva skúšobných a inšpekčných orgánov, spoločenských organizácií a pod..

TK pracujú podľa princípov konsenzu, transparentnosti, otvorenosti, dobrovoľného uplatňovania, nezávislosti od osobitných záujmov a efektívnosti. Riadia sa platným Štatútom TK a rokovacím poriadkom TK a členovia dodržiavajú Etický kódex v oblasti technickej normalizácie. Vzhľadom na povahu a dôležitosť týchto dokumentov pri spomínanom procese sú tieto voľne dostupné na stránke ÚNMS SR.

Členstvo v TK umožňuje členom získavať informácie o procese tvorby a umožňuje ovplyvnenie technického obsahu výsledku riešenia. Členovia dostávajú informácie o procese tvorby európskych noriem (EN) už od etapy podania podnetu na spracovanie, môžu získať návrhy dokumentov v rôznych etapách spracovania prostredníctvom zriadených prístupov na stránky partnerských európskych a medzinárodných technických komisií (TC). Aktívne sa zúčastňujú tvorby a previerok pôvodných STN a TNI. Členstvo je dobrovoľné a náklady spojené s členstvom hradí organizácia, ktorú člen v TK zastupuje.

Proces tvorby EN

EN sa v CEN a CENELEC spracúvajú spravidla vo WG, pričom prvé návrhy sa prerokujú elektronicky alebo na zasadnutiach, ktorých sa môžu zúčastňovať členovia WG – zástupcovia delegovaní jednotlivými NNO. Po spracovaní a následnom schválení návrhu v TC a spracovaní prekladov návrhu (prEN) do oficiálnych jazykov (okrem angličtiny je to francúzština a nemčina) sa tento návrh postupuje na verejné prerokovanie (Enquiry) prostredníctvom členských organizácií CEN a CENELEC. Verejné prerokovanie je etapa, kedy je možné ovplyvniť technický obsah dokumentu. Počas obdobia 12 týždňov sa návrh môže prerokovať v národných technických komisiách, preveriť jeho technický obsah, prípadný vplyv na národnú legislatívu. Oznámenie o verejnom prerokovaní je NNO povinný zverejňovať a na pripomienkovaní návrhov EN sa môže zúčastniť

aj technická verejnosť mimo členov TK. Národné stanovisko k EN sa však schvaľuje len členmi TK a do CEN/CENELEC sa zasielajú len odsúhlasené pripomienky v anglickom jazyku. TC (CEN/CENELEC) sa musí vyjadriť ku všetkým pripomienkam. V prípade, že neboli získané žiadne technické pripomienky a bol dosiahnutý konsenzus, návrh sa môže priamo postúpiť na vydanie ako EN. Ak je potrebné do návrhu zapracovať zaslané technické pripomienky, návrh sa musí postúpiť aj na formálne hlasovanie (Formal Vote). Každý NNO má pridelenú váhu hlasu, ktorú stanovuje každá z uvedených európskych organizácií inak. Pre CEN je váha hlasu vyjadrená percentuálne podľa počtu obyvateľov členskej krajiny (SR má váhu 0,88 %) a pre CENELEC sa váha stanovuje podľa počtu obyvateľov a HDP danej členskej krajiny (SR má váhu hlasu 7, na porovnanie Česká republika má 12, najviac má napr. Nemecko a Francúzsko, 29). Na základe sčítanej váhy sa podľa kritérií vyhodnocuje, či je návrh schválený členskými NNO.

Schválenú EN sú identicky povinné všetky členské organizácie CEN/CENELEC prijať do svojich normalizačných sústav bez ohľadu na to, ako k návrhu hlasovali a to do presne stanoveného termínu. Zároveň sa musia zrušiť národné normy, alebo ich časti, ktoré sú v rozpore s publikovanou EN. V niektorých oblastiach sa stanovuje prechodné obdobie súbežnej platnosti aj predošlých verzií EN, prípadne platných národných noriem.

Harmonizačné dokumenty (HD) sú normy CENELEC, ktoré sú určené na povinnú implementáciu na národnej úrovni aspoň verejným oznámením čísla a názvu HD a zrušením rozporných národných noriem. K HD je možno spracovať národné aspekty, ktoré platia na úrovni jednotlivých členských štátov. K tvorbe EN a HD by sa malo pristupovať ako k tvorbe budúcich národných noriem so všetkými dôsledkami.

Prevzatie do sústavy STN

Ročne sa preberá do sústavy STN od 1 500 do 1 800 EN a iných európskych normalizačných produktov. Mnohé z nich sú však z oblastí, ktoré sú pre národné hospodárstvo SR menej dôležité a nepredpokladá sa ich využitie. TK môžu odporučiť, ktoré dokumenty je potrebné prevziať prekladom a pri ktorých sa predpokladá širšie využitie na národnej úrovni.

Zákon umožňuje prevzatie všetkých typov

normalizačných dokumentov:

- prekladom do štátneho jazyka;
- bez prekladu do štátneho jazyka-prijatie dokumentu je oznámené vo Vestníku ÚNMS SR;
- bez prekladu do štátneho jazyka s anotáciou v štátnom jazyku-dokument sa vydá s národným predhovorom, ktorý obsahuje zvyčajne preklad kapitoly „predmet normy“. Je možné doplniť aj národnú prílohu, ktorá môže obsahovať preklad termínov a definícií, prípadne najpodstatnejšie ustanovenia dokumentu.

TK môžu pripomienkovať návrh prekladu, najmä z pohľadu používania správnej odbornej terminológie, technické pripomienky k preberanému originálu však už nie sú možné, tie je potrebné zasielať len v čase spomínaného verejného prerokovania na európskej alebo medzinárodnej úrovni. Z dôvodu dodržania termínu povinného prevzatia EN sa na národnej úrovni prijatie EN uskutočňuje v dvoch etapách, najskôr prevzatie bez prekladu do štátneho jazyka a následne sa spracuje a publikuje preklad. Spracovatelia prekladov musia splniť stanovené požiadavky na odbornosť v danej oblasti a jazykové znalosti. Na základe vyhodnotenia splnených požiadaviek sa uskutočňuje výber spracovateľa prekladu. ÚNMS SR kladie na tento výber veľký dôraz a snaží sa tak udržiavať aj vysokú kvalitu prekladov spomínaných dokumentov. Trendom posledných rokov je, žiaľ, pokles počtu fundovaných spracovateľov na Slovensku.

Tvorba pôvodných STN/TNI

Tvorba pôvodných STN/TNI prebieha na rovnakých princípoch ako na európskej úrovni. Podnet na tvorbu STN/TNI posudzuje TK, môže odporučiť spracovateľa návrhu. Ak neexistuje TK, tak ÚNMS SR zriaďuje na spracovanie návrhu projektovú komisiu (PK). Každá úloha na tvorbu pôvodnej STN/TNI sa oznamuje do CEN/CENELEC a ktorýkoľvek z členských NNO môže vyjadriť záujem o účasť na spracovaní alebo o zaslanie návrhu na pripomienkovanie. Ak sa návrh prerokuje v TK/PK a je dosiahnutý konsenzus, návrh sa postupuje na verejné prerokovanie. Až po vyjadrení sa verejnosti a prerokovaní zaslaných pripomienok s každým zúčastneným TK/PK rozhodne o odporúčení postúpiť konečný návrh na schválenie ÚNMS SR. Podrobný popis procesu tvorby je obsiahnutý v Metodickom postupe MP 03/2021 a tento je, rovnako, dostupný na webovom sídle ÚNMS SR, pričom sa dohliada na jeho dodržiavanie v zmysle udržania transparentnosti a zmyslu celého procesu.

Trendy a vízie do budúcnosti

Ako všetko, aj oblasť technických noriem sa neustále vyvíja. Nejde pritom len o samotný obsah dokumentov, ktorý tvoria najnovšie vedecké poznatky a aktuálny stav techniky vo svete. Evolúciou prechádzajú aj samotné procesy spojené s ich tvorbou a zavádzaním.

Trendom vo svete je testovanie poskytovania technických noriem a ich príloh v inovatívnych formátoch (napr. .xml), ktoré umožňujú pohodlnejšiu a dokonalejšiu prácu s dokumentami. Z hrubých, papierových fyzických dokumentov sa tak postupne stávajú elektronické interaktívne dokumenty, ktoré je možné využívať efektívnejšie. Zavádzaním moderných formátov sa predpokladá možnosť ich nadväzovania priamo na užívateľské aplikácie a softvéry, napr. pri navrhovaní konštrukčných riešení

budov či návrhov elektroinštalácií a pod.

Aktuálnou otázkou v prostredí ÚNMS SR je aj lepšie a rýchlejšie sprístupňovanie informácií z medzinárodných štruktúr, uľahčenie prístupov k procesom popísaným vyššie v tomto článku, ako aj sprístupňovanie samotných STN a TNI klientom. Za týmto účelom ÚNMS SR v súčasnosti implementuje jednotnú digitálnu bránu (JDB) budovanú na modernej informačnej platforme a novú platformu e-shopu.

V reakcii na tieto skutočnosti, podstatu zmien v celej oblasti technickej normalizácie, ale aj svetových tendenciách ich využívania ÚNMS SR od roku 2023 postupne úspešne implementuje iniciatívu „Next Generation“, ktorá je zameraná na vzdelávanie budúcich aj súčasných užívateľov normalizačných dokumentov. Pri tom zároveň pracuje s víziou výchovy a prípravy budúcich fundovaných spracovateľov pre potreby slovenskej technickej normalizácie.

V blízkej dobe ÚNMS SR plánuje zaviesť aj systém vzdelávania členov národných TK a existujúcich spracovateľov tak, aby ich práca bola aj naďalej efektívna, zaujímavá a prínosom pre celú spoločnosť.

Záver

Všetky informácie o pripravovaných, prerokovaných a prijímaných dokumentoch sú dostupné na webovom sídle ÚNMS SR. Podrobnejšie fakty o procese tvorby technických noriem, základných princípoch normalizačnej práce, ako aj všetky informácie v prípade záujmu o prácu v technických komisiách, o medzinárodnú spoluprácu alebo o spracúvanie prekladov nájdete na stránke www.unms.sk.

Ing. Henrieta Tölgyessyová a kol.,
Bratislava ÚNMS SR

Elektroinštalácie bez projektov a revízií

V príspevku sa pokúsím podeliť so skúsenosťami pri projektovaní a vykonávaní OPaOS VTZ-E na elektroinštaláciách rekonštruovaných bytov v bytových aj rodinných domoch, kde sa v praxi stretávajú rôzne výklady a názory, či už majiteľov alebo aj samotných revízných technikov na to, ako by to malo byť správne z hľadiska bezpečnosti a platných legislatívnych požiadaviek. Prioritne sa budem venovať potrebe vypracovania projektovej dokumentácie so zameraním na zvyšovanie bezpečnosti a ochrany zdravia vlastníkov/majiteľov týchto bytov a domov.

Potreba rekonštrukcie elektroinštalácie v byte či dome

Nič nevydrží večne a každá vec má svoju obmedzenú životnosť. Platí to aj o elektroinštalácii v bytoch a domoch. Veľké množstvo bytových jednotiek bolo postavených pred niekoľkými desaťročiami a pôvodné elektroinštalácie sú už nevyhovujúce nielen z hľadiska opotrebovania vekom, ale hlavne z hľadiska nových nárokov, nielen na podstatne vyššiu energetickú náročnosť, ale aj na množstvo spotrebičov, na ktoré pôvodná inštalácia nebola navrhnutá. Táto hlavne nevyhovuje zo súčasného bezpečnostného hľadiska. Základné bezpečnostné požiadavky sú dnes podstatne prísnejšie ako v minulosti. Takže logickým vyústením je rekonštrukcia elektroinštalácie a jej prispôbenie na súčasné požiadavky.

Bežnou praxou je, že samotné rekon-

štrukcie sa často vykonávajú svojpomocne, prípadne ju vykoná „nejaký elektrikár“ a v lepšom prípade elektrotechnik a s predpísanou kvalifikáciou. To, že v prvých dvoch prípadoch o existencii projektovej dokumentácii nemôže byť ani reč, je asi všetkým jasné. Horšie je, že ani veľa elektrotechnikov neprikladá tejto povinnosti žiadny význam. Častý argument je, že veď elektroinštalácia bytu je jednoduchá záležitosť, načo projektanta, dobrý elektrikár to musí vedieť. S projektantom a projektom by to bolo zbytočne drahé... A tak je z elektrikára hneď aj „projektant“. Investor častokrát netuší, že jeho nová elektroinštalácia ani zďaleka nespĺňa súčasné základné požiadavky na zabezpečenie bezpečnosti a ochrany zdravia. A nielen súčasné predpisy. Mnohokrát nespĺňa požiadavky ani starších noriem. Na chyby sa príde neskôr, keď už ich odstránenie vyžaduje ďalšie nadbytočné náklady. Veľakrát však ale tieto chyby ani nemá kto odhaliť a majiteľ prevádzkuje svoje zrekonštruované dielo bez vedomosti

o tom, že niečo nie je v poriadku.

Investor nevie (alebo niekedy aj nechce vedieť), že bez projektovej dokumentácie sa vyhradené technické zariadenie nesmie konštruovať. To by sa dalo aj pochopiť – nemôže vedieť všetko a na to, čo nevie, si najíma odborníka. Hlavný problém je ten, že sami elektrotechnici netrvajú na vyhotovení PD. Pritom z titulu svojej kvalifikácie a osvedčenia o tejto skutočnosti musia vedieť.

Legislatívne požiadavky

Najdôležitejší parameter každej inštalácie je bezpečnosť. Prevádzkovať môžeme zariadenia s rôznou mierou bezpečnosti. Táto však nikdy nesmie byť nižšia ako je minimálna miera definovaná v legislatíve. Aká je tá minimálna miera bezpečnosti a ktoré predpisy ju definujú?

Inštalácia nn patrí medzi vyhradené technické zariadenia elektrické podľa **vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z.** Projektovanie a realizáciu teda môžu vykonávať iba osoby s príslušnou kvalifikáciou (osvedčenie / oprávnenie / autorizácia).

Toto je jasne zadané. Menší problém nastáva v tom, že zákon č. 124/2006

Z.z. a aj jeho vykonávacia vyhláška č. 508/2009 Z. z. sa vzťahuje na zamestnávateľov a zamestnancov, ale aj na fyzické osoby pri plnení podnikateľských úloh, dobrovoľníckych aktivít a podobne. Platí aj pre spoločné časti domu a spoločné zariadenia domu v bytovom dome a na nebytové priestory. Netýka sa však bytov a rodinných domov v osobnom vlastníctve. Ako keby v inštaláciách v osobnom vlastníctve fyzických osôb platili iné fyzikálne zákony.

Požiadavky na stavbu sú v stavebnom zákone - **zákon č. 50/1976 Z.z.** v znení neskorších predpisov.

V **§43g zákona č. 50/1976 Zb.** (Stavebný zákon) sú definované stavebné práce.

(1) *Stavebné práce sú odborné činnosti, ktorými sa uskutočňuje stavba zo stavebných výrobkov. Stavebnými prácami sú aj montážne práce, ak sa nimi*

a) *trvale a pevne zabudovávajú do stavby alebo sa zo stavby vyvíjajú stavebné výrobky, najmä prevádzkové zariadenia a zariadenia technického, energetického a technologického vybavenia stavby,*

b) *stavba pripája na verejné dopravné a technické vybavenie územia.*

(Elektroinštalácia spadá pod zariadenia technického, energetického a technologického vybavenia stavieb.)

(2) *Ak sa podľa osobitných predpisov vyžaduje na vykonávanie určitých stavebných prác odborná kvalifikácia a zdravotná spôsobilosť, môže ich vykonávať iba fyzická osoba, ktorá má požadovanú odbornú kvalifikáciu a zdravotnú spôsobilosť. Ak sa na stavebné práce vzťahujú bezpečnostné alebo hygienické predpisy, technické normy, všeobecne zaužívané pracovné postupy a návody výrobcu stavebných výrobkov na spôsob použitia, stavebné práce sa musia vykonať v súlade s nimi.*

V § 3, ods 1 NV SR č. 148/2016 Z. z. (o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu) je definované

(3) *Elektrické zariadenie možno sprístupniť na trhu (podľa nariadenia ES č. 765/2008) ak je z hľadiska bezpečnosti vyrobené podľa správnej inžinierskej praxe tak, aby pri správnej inštalácii, údržbe a pri používaní v oblastiach, pre ktoré bolo vyrobené, neohrozilo život, zdravie, bezpečnosť osôb, domácich zvierat alebo majetok.*

V **§6 NV SR č. 148/2016 Z. z.** sú defino-

vané povinnosti výrobcu. V odseku 2b sa uvádza, že výrobca je povinný zachovávať u výrobkov dodaných na trh zhodu s týmto NV, harmonizovanými technickými normami, medzinárodnými technickými normami, slovenskými technickými normami, alebo inými technickými špecifikáciami (napr. Čl. 2 ods. 8 nariadenia ES č. 765/2008).

V **§ 38, ods. 3 zákona č. 124/2006 Z.z.** sa píše, že *ak sa plnia požiadavky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci spôsobom alebo postupom upraveným v slovenskej technickej norme a tieto požiadavky nie sú ustanovené právnymi predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, toto plnenie sa považuje za splnenie požiadaviek na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci; tieto požiadavky možno splniť aj iným preukázateľne primeraným spôsobom.*

Tu je stanovené, že riešenie, ktoré je v súlade s STN je dostatočne bezpečné.

O projektovaní ako o vybranej činnosti v stavebníctve pojednáva **§ 45 zákona 50/1976 Zb.** (Stavebný zákon) a v **§ 46** je definovaný projektant a jeho činnosť a povinnosti.

Podrobnejšie je činnosť projektantov rozobraná aj v zákone č. **138/1992 Zb.** o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch.

Pre vypracovanie realizačnej PD elektroinštalácie bytu sa nevyžaduje, aby bola táto vypracovaná autorizovaným stavebným inžinierom, pretože sa nejedná o dokumentáciu v stavebnom konaní. Musí ju vak vypracovať osoba s kvalifikáciou elektrotechnika.

Projektovú dokumentáciu vyžaduje **§ 4 zákona č. 124/2006 Z.z.** pri nových zariadeniach a **§ 13 v ods. 1 a 2** pre existujúce inštalácie. Zodpovednosť je na strane majiteľa/prevádzkovateľa.

To, kto je povinný túto technickú dokumentáciu vypracovať stanovuje §4 zákona 124/2006 Z. z. - projektant. Pri realizácii je to dodávateľ VTZ - **vyhláška 508/2009 Z. z.**, konkrétne **§ 5 ods. 2** (*Konštrukčnú dokumentáciu zabezpečí dodávateľ vyhradeného technického zariadenia v súlade s bezpečnostnotechnickými požiadavkami.*) a **§ 6** (*Sprievodnú technickú dokumentáciu poskytovanú na používanie vyhradeného technického zariadenia zabezpečí dodávateľ vyhradeného technického zariadenia v súlade s bezpečnostnotechnickými požiadavkami.*).

Čo má dokumentácia obsahovať je špecifikované v prílohách 2 a 3.

Pre fotovoltaické zariadenia, ktoré sa stá-

vajú bežnou súčasťou takmer každej novostavby, ale aj starších objektov, sú požiadavky na dokumentáciu určené v **STN EN 62446-1 v kapitole 4.**

Nesmieme zabúdať ani na povinnosť vydania vyhlásenia o zodpovednosti projektanta, vyhlásenie osoby zodpovednej za montáž a vyhlásenie revízneho technika o zodpovednosti za revíziu. Túto povinnosť má projektant, zhotoviteľ a revízny technik voči objednávateľovi prác (investorovi). Vzťahuje sa iba na východiskové revízie. Požaduje ich **čl. 6.4.4.4 STN 33 2000-6** a sú potrebné k vykonaniu odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrického zariadenia. Netýkajú sa projektov pre stavebné povolenie, ale iba konštrukčnej dokumentácie (realizačného projektu).

Pre byty a domy v osobnom vlastníctve síce zákon č. 124/2006 Z. z. a vyhl. č. 508/2009 Z. z. neplatia, ale o nutnosti mať k elektrickému zariadeniu aj dokumentáciu sa dočítame v mnohých technických normách. Bez dokumentácie sa nedá vykonať ani OPaOS. Absencia dokumentácie skutočného vyhotovenia a aj opakovaných revízií v bytoch a domoch v osobnom vlastníctve nie je porušením zákona o BOZP. Pokiaľ sa nič nestane neexistujú za to ani sankcie. Je to ale v rozpore s čl. 4.1 a 4.2 STN 33 1500 a čl. 6.5.2 STN 33 2000-6.

Situácia sa mení v prípade škodovej udalosti alebo úrazu elektrickým prúdom. Môže sa stať, že poisťovňa nevyplatí poisťné plnenie lebo ste sa o elektrické zariadenie nestarali v súlade s predpismi (v tomto prípade s technickými normami a naj s nariadením ES č. 765/2008). V prípade úrazu alebo škody na cudzom majetku nastupuje aj trestnoprávna zodpovednosť majiteľa predmetnej inštalácie. Bohužiaľ, keď sa niečo stane, už je väčšinou neskoro niečo naprávať.

Pri novostavbách s chýbajúcou projektovou dokumentáciou problém väčšinou nie je (aj keď o kvalite a rozsahu by sa neraz dalo dlho diskutovať). Pri rekonštrukciách je však PD skôr výnimka. Keďže na rekonštrukciu elektroinštalácie sa nevyžaduje vydanie stavebného povolenia, investora zo strany úradov nič nenúti aby si PD dal vypracovať. A v podstate ani nemá kto skontrolovať kvalitu a hlavne bezpečnosť novej inštalácie. Veľa krát sa totiž na rekonštruovanej elektroinštalácii nevykoná ani odborná prehliadka a odborná skúška elektrického zariadenia. Veď všetko funguje a OPaOS sú ďalšie náklady...

Pri rekonštrukciách riadna dokumentácia

často chýba. Ak aj nejaká PD vypracovaná je, tak väčšinou nezodpovedá požiadavkám na PD alebo je to skôr len nejaký náčrt. Revízny technik (teda ak vôbec nejaký príde) väčšinou iba skonštatuje, že dokumentácia skutočného vyhotovenia chýba a zahrá to na opakovanú OPaOS kde bude tento nedostatok vytknutý. Toto tiež nie je správne, ale aspoň je overená bezpečnosť.

Ďalším fenoménom je tzv. dokumentácia a revízia pre „elektrárne“ alebo „distribučku“. Tieto sú rozsahom značne zjednodušené v porovnaní s riadnou PD celého zariadenia. Treba si, ale uvedomiť, že nič také, ako projekt a revízia pre „distribučku“, normy ani legislatíva nepozná. To, že distribučnú spoločnosť zaujíma iba časť elektrického zariadenia, a nie komplexné riešenie, je logické. Oni sú zodpovední za dodržanie parametrov kvality elektrickej energie v DS a preto kontrolujú iba tie časti a parametre pripájaných elektrických zariadení a inštalácií, ktoré môžu toto ovplyvniť – konkrétne samotné pripojenie na distribučnú sústavu a dodržanie parametrov tak, aby to negatívne neovplyvňovalo samotnú distribučnú sústavu. Nemajú dôvod zaoberať sa ostatnými časťami vašej inštalácie.

Všetky vyššie popísané spôsoby „riešenia“ rekonštrukcie elektroinštalácie sú v rozpore s platnou legislatívou a normami. Niektorí si môže povedať, že papier znesie všetko. No v tomto prípade, bohužiaľ, nejde iba o obchádzanie nejakých nariadení, ale o priame hazardovanie so svojim majetkom, zdravím a v niektorých prípadoch aj životom.

Najčastejšie nedostatky

V ďalšej časti sa pokúsím na tieto pochybenia pozrieť z viacerých pohľadov. Nielen z hľadiska bezpečnosti (čo je prvoradá), ale aj z hľadiska funkčnosti, využiteľnosti a aj z hľadiska priamych a nepriamych nákladov na takúto inštaláciu. Čo teda hrozí, ak sa niečo v návrhu a aj v realizácii rekonštrukcie zanedbá?

Ohrozenie bezpečnosti

Nie je použitá ochrana pred zásahom elektrickým prúdom v takom rozsahu ako požadujú teraz platné normy.

- Chýbajúci alebo zle navrhnutý prúdový chránič
- Chýbajúca ochrana pred bleskom a prepätím
- Nedostatočne dimenzované vedenie

a jeho istenia

- Chýbajúce pospájanie
- Nechránené prechody pri sadrokartónových konštrukciách.
- Použitie elektroinštalčných prvkov v miestach na ktoré neboli určené.

Prevádzkové obmedzenia

Aj keď vyhotovenie nie je vyložene nebezpečné, nezodpovedá najnovším poznatkom a komplikuje plnohodnotné využívanie.

- Do rekonštrukcie nie je zahrnutá aj prípojka pre byt.
- Ponechaný pôvodný prívod, častokrát jednofázový.
- Zapojenie sporáku alebo indukčnej dosky na jednu fázu.
- Malý rozvážač.
- Nedostatočný počet zásuviek.
- Malý počet zásuvkových obvodov.

Konkrétne prípady a návrh riešenia

Postupne si rozoberieme jednotlivé body z praktického hľadiska.

Pri elektroinštaláciách projektovaných za pochodu a iba v hlave zhotoviteľa inštalácie sa často vychádza zo skúseností, ktoré konkrétny elektromontér nadobudol počas svojej dlhoročnej praxe. Montáž mu ide ukážkovo, len si neuvedomuje, že to, čo sa učil pred 20-30 rokmi dnes už nemusí platiť a tak odovzdá síce pekne urobenú, ale nevyhovujúcu inštaláciu. Veľakrát je ale aj kvalita odvedenej práce žalostná. Hlavne u tzv. univerzálnych majstrov, ktorí sú aj vodári aj plynári, aj murári, aj elektrikári, aj IKT špecialisti a vlastne všetko, na čo si spomeniete.

Nn prípojka a nn prívod v byte či dome

Začnime od prípojky a prívodu nn. Nie vždy sa pri rekonštrukcii bytu zahrnie do nej aj prípojka. Niekedy to nemusí byť potrebné, ale väčšinou sú prípojka a prívod nn rovnako staré ako pôvodný bytový rozvod (niekoľko desaťročí, často aj viac ako 40 rokov). Už len to by malo byť dôvodom na ich výmenu.

Pre prípojky a prívody nn v bytových domoch je dôležitý aj správny výber káblov a žľabov (obyčajne sa realizujú povrchovo). Hlavne čo sa týka triedy reakcie na oheň. Schodisko a spoločné priestory, cez ktoré sú vedené, slúžia ako únikové cesty, prí-

padne chránené únikové cesty. V takomto priestore sa nesmú používať bežné CYKY káble ani PVC žľaby. Všetky musia mať triedu reakcie na oheň najmenej B2ca. Káble aj žľaby.

Kedysi bola drvivá väčšina bytových inštalácií jednofázová. Používal sa jeden zásuvkový a jeden svetelný okruh. Neskôr postupne ako spotrebiče pribúdali sa zvyšoval aj počet okruhových, ale stále zostávala 1 fáza. Až s nástupom elektrického akumuláčného vykurovania a väčšieho rozšírenia elektrických sporákov sa začali robiť aj trojfázové bytové inštalácie. Štandardná veľkosť hlavného ističa bývala od 10 až po dnešných 25 A.

Dnes sa používa ešte viac elektrických spotrebičov s veľkým príkonom a častokrát jednofázová prípojka 25 A nestačí ani pre bežnú domácnosť. V prípade väčšej energetickej spotreby sa budujú trojfázové prípojky, ktoré sú dnes čoraz častejšie. Ak si uvedomíme, že kedysi bolo rátané s celkovým príkonom na bytovú jednotku cca 3 kW a dnes len pračka a varná kanvica majú spolu viac, je jasné, že dimenzia pôvodnej inštalácie stačiť nemôže. Zvlášť dnes, keď sa bežne do bytov vo veľkom montujú aj klimatizácie. Ak by sme zostali dnes pri jednofázovej prípojke 25 A (čo sa často aj deje), musíme tomu prispôbiť svoje návyky a dávať neustále pozor na to, aby sme naraz nespustili viacej spotrebičov, lebo by sme preťažili hlavný istič a ten by vypol. Dá sa s tým žiť a veľa bytov takto funguje, ale o komforte nemôže byť ani reč. A to nevravím o požiadavkách investorov pripojiť na jednu fázu aj elektrický sporák, či indukčné platne. Technicky to možné je, ale celkový príkon jednoducho nepustí.

Po zvážení vyššie uvedeného sa niektorí rozhodnú pre prerábku na trojfázovú prípojku. Ale s ideou šetrenia za každú cenu vyrobí ďalší problém. Prívod od elektroenergetiky do bytu natiahnú štvorvodičovo. To na prvý pohľad ešte nemusí byť problém, ale nezodpovedá to požiadavkám noriem na EMC (STN 33 2000-4-444).

V drivej väčšine prípadov sa taktiež zbuduje na privedenie vodiča pospájania nielen ako opatrenia pri ochrane samočinným odpojením napájania podľa STN 33 2000-4-41, ale aj vzhľadom na požiadavky súboru STN EN 62305 z pohľadu ekvipotenciálneho pospájania proti blesku. Tu si treba uvedomiť, že požiadavky na prierez vodiča pospájania sú v oboch prípadoch diametrálne odlišné. Kým pri ochrane SON postačujú menšie prierezy, STN 62305-3 pozná v podstate iba dva

prierezy: 6 alebo 16 mm² podľa toho na aký účel slúžia. Taktiež treba zohľadniť aj použitú prepäťovú ochranu, jej typ a k tomu predpísaný adekvátny prierez. Ak použijeme menší, prvok SPD nemusí správne fungovať. Z toho vychádza, že s vysokou pravdepodobnosťou bude treba použiť ochranný vodič s prierezom 16mm² bez ohľadu na to, že nn prívod bude napr. káblom CYKY-J 5x6 mm² či 5x10 mm².

Niekedy sa používa na pospájanie pôvodný vodič ochranného pospájania v stúpačke vedení vody, plynu, odpadu, na ktorý bolo často používané kovové stúpačkové vedenie. Ak je však tento niekde po trase prerušený, alebo časť pôvodne kovových potrubí a rúr vymenená za plastové, táto ochrana sa stáva nefunkčná a inštalácia nebezpečnou nielen z hľadiska úrazu pri zásahu elektrickým prúdom, ale aj ako možnosť príčiny vzniku požiaru, keď sa pôvodná trasa s dostatočným prierezom nahradí náhodnými prepojeniami cez rôzne spotrebiče (ale s nedostatočným prierezom). Preto jednoznačne odporúčam vždy a za každých okolností spolu s nn prívodom do bytu pr viesť aj žltozelený vodič H07V-K 16 mm².

Často diskutovanou témou je aj prizemnenie elektromerového rozvádzača, bodu rozdelenia TN-C na TN-S a voľba 4, alebo 5 vodičového prívodného vedenia nn.

To kedy sa môže použiť TN-C a kedy treba už TN-S jasne definuje norma STN 33 2000-4-444 v čl. 444.4.3, kde sú TN-C rozvody v nových budovách zakázané a v rekonštruovaných sa odporúča použitie TN-S. Norma uvádza, že v nových budovách sa MUSIA v smere za začiatkom inštalácie realizovať siete TN-S.

Čo sa týka prizemňovania PEN (PE) vodičov v elektromerových rozvádzačoch, platí STN 33 3320, STN 22 2000-5-54 a N2.3 STN 33 2000-4-41. Vodič PEN (PE) je nutné uzemniť pri prípojke skrine ak je vzdialená viac ako 100 m od najbližšieho miesta uzemnenia. Ja odporúčam RE prizemňovať vždy. Najmä ak sa v ňom nachádza aj bod rozdelenia TN-C na TN-S. Síce STN 33 2000-4-41 nepredpisuje, že bod rozdelenia sa prizemniť musí, ale odporúča to. Je to dôležité aj z hľadiska ochrany inštalácie domu v prípade poškodenia prívodu PEN niekde po trase v distribučnom rozvode. V tom prípade môže nastať poškodenie jednofázových spotrebičov pripojených do inštalácie z dôvodu výskytu združeného napätia v jednofázových vývodoch. Je lepšie mať svoje uzemnenie ako sa spoliehať na uzemnenie, na ktoré nemáme dosah.

Ochrana pred bleskom

je povinná pre všetky elektrické zariadenia (napr. §38 vyhl. MŽP SR č. 532/2002 Z. z.), resp. jej potreba sa musí vyhodnotiť na základe výpočtu analýzy rizika podľa STN EN 62305-2 (čl. 131.6.2 STN 33 2000-1, čl. 6.1 STN EN 62305-1). Ak riešime napr. rodinný dom, nemôžeme ochranu pred bleskom vynechať alebo odložiť na ďalšiu etapu rekonštrukcie. Ak by sme tak urobili, tak na základe čoho stanovíme, že jednu ochranu treba a inú nie? Vynecháme aj doplnkovú ochranu prúdovým chráničom, ochranu pred nadprúdom, skratom, či tepelným účinkom? Tomu sa tiež venujú samostatné normy a do inštalácie ich bežne zahŕňame. Prečo nie ochranu pred bleskom? Ochrane pred bleskom je obsiahlejšia téma a tak v tomto príspevku spomeniem len niektoré dôležité časti, bez ktorých nie je možné posúdiť, či je ochrana pred bleskom funkčná a dostatočná.

Ochrana pred bleskom sa skladá z vonkajšej a vnútornej ochrany. Nie je možné vybudovať iba vonkajšiu bez vnútornej. Všetky časti budovy a všetky zariadenia umiestnené vonku musia byť v ochrannom priestore strojených alebo náhodných zachytávačov - v zóne LPZ 0B. Môžu nastať dva prípady – je alebo nie je dodržaná dostatočná vzdialenosť všetkých súčastí zariadenia od zachytávacej sústavy a sústavy zvodov použitého vonkajšieho LPS. Podľa toho sú vyžadované rozličné požiadavky na vyhotovenie ďalších častí systému ochrany pred bleskom.

Fotovoltaické panely zažívajú nevídaný rozmach a v poslednej dobe sú rozšíreným artiklom na strechách rodinných domov. Menej častým javom však je ich správna inštalácia. Nie z pohľadu funkčnosti, ale z pohľadu bezpečnosti a ochrany pred bleskom. Mnohé montážne firmy o tejto časti ani netušia (nechcú tušiť?). Z nejakej dostatočnej vzdialenosti „s“ či správnej inštalácii v prípade jej nedodržania si ťažkú hlavu viaceré inštalačné firmy nerobia. Ekvipotenciálne pospájanie proti blesku je cudzí pojem. Pri takýchto „inštaláciách“ sa pri zásahu blesku dostane plný bleskový prúd priamo do vnútra domu so všetkými možnými negatívnymi dôsledkami. Treba si uvedomiť, že ak nie je dodržaná dostatočná vzdialenosť, pri priamom zásahu blesku do stavby sa takmer s istotou fotovoltaické panely poškodia. Preto je dôležité snažiť sa vybudovať izolovaný LPS oddialením vodičov zachytávačov a zvodov alebo vysokonapäťovým vodičom. To platí nielen pri foto-

voltike, ale všeobecne je lepšie budovať LPS s dodržanou dostatočnou vzdialenosťou – nezavlečiete si do vnútra priamu časť bleskového prúdu, ale iba podstatne menšiu časť, ktorá sa tam dostane napr. indukciu, ale nie priamym spojením.

Použitie prvky musia byť namontované v súlade s montážnym návodom výrobcu. Dôležité je aj ekvipotenciálne pospájanie proti blesku na všetkých kovových súčastiach fotovoltaického systému a nielen na samotnej konštrukcii, ale aj na jednotlivých vodičoch a kábloch).

Ochrana pred prepätím

je vec, na ktorú sa treba pozerať tiež z viacerých uhlov pohľadu. Našťastie dnes už väčšinou zhotoviteľia vedia, že „je treba aj prepäťovky“ (aj keď tu stále máme diletantov, ktorí to pokladajú za vysoký nadštandard a nepotrebnú vec). Problémom však býva ich správna aplikácia a aj keď sú prvky SPD v inštalácii prítomné, nefungujú a nezabezpečujú ochranu tak, ako by mali a mohli. Máme tu normy STN 33 2000-4-443 a STN 33 2000-5-534, ktoré riešia ochranu pred spínacím, prevádzkovým a iným typom prepätí, ale aj súbor STN EN 62305 pre ochranu pred atmosférickým prepätím. Na každom objekte je potrebné tieto požiadavky zosúladiť. To je veľmi dôležité, inak sa z prvkov SPD stáva iba drahá bižutéria v inštalácii – pekne to vyzereá, ale nefunguje. Potom počúvame inštalatérov, že veď oni prepäťovky dali a aj tak všetko odišlo... Áno, odišlo, ale príčinou nie sú nekvalitné prepäťovky, ale ich nekvalitná práca.

Potencionálny problém môže nastať aj v prípade, že sa rekonštruje len byt a do bytového rozvádzača sa nainštaluje prepäťová ochrana typu 2, čo by za normálnych okolností bolo v poriadku, ale inštalácia bytového domu zostáva pôvodná a tam sa žiadny z vodičov bleskových prúdov typu T1 nenachádza. Vtedy je vysoko pravdepodobné, že bleskový prúd po údere blesku do objektu sa zvedie práve cez túto SPD typu 2 v bytovej rozvodnici, lebo je to najslabšie miesto v inštalácii objektu (teda ak náhodou predtým nenájde v niektorom byte ešte ľahšiu cestu cez nejaký spotrebič – ale na to sa spoliehať nedá). SPD T2 nie je dimenzovaná na takto veľký bleskový prúd a môže byť problém. Preto je viac ako vhodné v prípade, že na celom objekte nie je urobená vnútorná ochrana pred bleskom, použiť aj v rekonštruovanej bytovej rozvodnici SPD typu T1+T2 (a s tým súvisí aj požadovaný prierez ochranného vodiča 16 mm²).

Často sa úplne zabúda na SPD typu 3 pri citlivých koncových zariadeniach. U bytov budú mať asi opodstatnenie iba pri vývoch k mediálnemu centru a k počítaču, čo sa dá elegantne vyriešiť aj s predlžovačkou s viacerými zásuvkami s integrovanou prepäťovou ochranou.

Ešte jeden spotrebič, kde odporúčam prepäťovku T3, je chladnička alebo mraznička. Nie ani tak z dôvodu ochrany týchto samotných zariadení, ale naopak k ochrane ostatnej inštalácie od impulzov vznikajúcich pri zapínaní kompresora. Týka sa to všetkých bežných klasických chladničiek a mrazničiek. Pri najnovších typoch motorov s elektronickým riadením to nie je nevyhnutné.

Stretávam sa aj s extrémom, keď SPD v inštalácii vôbec použité nie sú, a „elektrikár“ odporučil iba predlžovačky s prepäťovkami. Tomuto prispievajú aj mnohí predajcovia, ktorí danej problematike absolútne nerozumejú, ale preto aby predali, si vymyslia čokoľvek. Investor uverí a myslí si, že je chránený. Koordinácia stupňov ochrany pred prepätím mu nič nehovorí. Po prvej búrke sa potom nestачí čudovať.

Prúdové chrániče

Predpisy, ktoré upravujú nutnosť použitia prúdových chráničov v inštalácii sa tiež postupne menia a dnes sme dospeli od inštalácií bez prúdových chráničov, cez chránené okruhy v kúpeľni a vonku, neskôr všetkých zásuvkových pre laikov až do štádia kedy STN 33 2000-4-41 požaduje v inštaláciách určených na používanie pre laikov a v priestoroch na bývanie použitie prúdových chráničov na všetkých zásuvkových, ale aj svetelných obvodoch. Zjednodušene povedané – všetky obvody inštalácie musia byť cez prúdový chránič s menovitým rozdielovým vypínaním prúdom nepresahujúcim 30 mA. Vyhodenie inštalácie bez neho je hrubým porušením bezpečnosti elektrického zariadenia. Takéto zariadenie nemôže byť vyhlásené za spôsobilé bezpečnej prevádzky.

Často používané riešenie je jeden centrálny prúdový chránič na celú inštaláciu bytu. A pre úsporu miesta v rozvážači a cene sa použijú jednopólové ističe. Toto riešenie spĺňa podmienku bezpečnosti, ale z hľadiska prevádzky je to nevhodné riešenie. Ak všetko funguje, je to fajn, ale akákoľvek porucha kdekoľvek v inštalácii ju celú vypne a byt je bez elektrickej energie. Nájdenie tejto poruchy nemusí byť triviálna záležitosť, pretože ani vypnutím

všetkých ističov a postupným zapínaním nemusíme správne identifikovať obvod, pri zapnutí ktorého vybaví aj prúdový chránič. Je to preto, lebo poruchový prúd sa môže uzatvárať aj inou cestou, ako iba vodičom PE daného obvodu. Pri hľadaní poruchy bude potrebné odpojiť N vodiče zo svorky v rozvážači a tak dohľadať chybu. Toto sa dá eliminovať použitím ističov L+N (kde je pri vypnutí ističi odpojený nielen fázový, ale aj neutrálny vodič). Tu chybný obvod vieme bezpečne identifikovať po zapnutí príslušného ističa.

Tento spôsob však nerieši ďalšie nežiadúce vypínanie FI keď je všetko v inštalácii v poriadku. Ako je to možné? Ak správne rozumieme funkciu prúdového chrániča, vieme si to vysvetliť. Podľa špecifikácií v norme pre prúdové chrániče tento musí vypnúť najneskôr pri dosiahnutí reziduálneho prúdu (v našom prípade 30 mA), ale nesmie vypnúť pod 50% tejto hranice. Teda rozsah kde vypína bežný prúdový chránič je 15-30 mA. Normy pre spotrebiče určujú, že každý spotrebič musí mať unikajúci prúd najviac do 3,5 mA (jedná sa o bežné spotrebiče, u niektorých väčších sú prípustné aj iné hodnoty, ale pre zjednodušenie a pochopenie princípu nežiadúceho vypnutia FI budeme brať do úvahy štandardnú hodnotu 3,5 mA). Keď sa v inštalácii za prúdovým chráničom stretne 5 takýchto spotrebičov, spolu sa ich unikajúci prúd sčíta a môže dosiahnuť hodnotu viac ako 15 mA a chránič už môže vypnúť. Takáto chyba sa tiež ťažko hľadá a dokonca môže viesť k unáhlenému záveru, že niektorý spotrebič je vadný. Pritom to nemusí byť pravda.

Riešením je používať na každý obvod prúdový chránič a istič, alebo prúdový chránič s nadprúdovou ochranou. Toto ale ovplyvňuje nielen cenu za jednotlivé prvky, ale aj veľkosť rozvážača v byte. Ešte ako-tak akceptovateľným kompromisom je použitie viacerých prúdových chráničov a na každý FI iba niekoľko istených vývodov. Ale aj toto je porušenie normy, ktorá vraví, že porucha jedného obvodu nesmie ovplyvniť iný obvod. Vzhľadom k relatívne malému množstvu okruhov v byte a k súčasnej cene prúdových chráničov s nadprúdovou ochranou je takéto šetrenie podľa mňa zbytočné a nestojí za dosiahnutý prevádzkový komfort pri použití prúdových chráničov s nadprúdovou ochranou pre každý obvod, ktorý prevádzkovateľ ocení hlavne v prípade nejakej poruchy. Taktiež pri použití FI pre každý okruh eliminujeme možnosť nežiadúceho vypnutia. Aj keď tento fenomén skôr pripomína Yetiho ako reálne skúsenosti. Všetci o tom hovoria, ale (skoro) nikto ho nevidel. Kto máte centrálny

FI, koľkokrát a ako často vám nežiadúco vypol? Pozor, myslím nežiadúco, nie keď vypol pri regulárnej poruche. A myslím seriózný prúdový chránič s CE (to CE znamená China Export...).

Prúdové chrániče sú dôležité aj pri inštalácii fotovoltického zdroja. Zo striedača sa do siete môže dostať aj jednosmerná zložka, ktorá má vplyv na funkciu prúdového chrániča. V podstate impulzný, alebo trvalý jednosmerný prúd vychádzajúci zo striedača (myslí sa aj pri poruche striedača) dokáže „vyradiť“ jestvujúcu doplnkovú ochranu prúdovým chráničom. Teda po nainštalovaní fotovoltického striedača prestanú jestvujúce chrániče fungovať – inštalácia sa bude správať, ako keby tam žiadne chrániče neboli. Tejto problematike sa venujú

- čl. 712.530.3.101 STN 33 2000-7-712
- čl. 5.2.9 d) STN EN 62446-1
- ZC.3.2.2.3 v STN 33 2000-5-551/A11,

ktoré stanovujú, kedy musí byť použitý prúdový chránič typu B a kedy stačí chránič typu A. Stručne povedané, ak na AC výstupe striedača nie je použitý transformátor, alebo výstup nie je inak galvanicky oddelený, alebo výrobca striedača priamo nedeklaruje, že za jeho výrobkom stačí použiť prúdový chránič typu A, **musí sa použiť prúdový chránič typu B.**

V inštaláciách s pripojeným fotovoltickým zdrojom sa nesmú používať prúdové chrániče typu AC! Vo všeobecnosti dnes pri masovom používaní rôznych spínaných zdrojov a iných spotrebičov, ktoré môžu generovať impulzný jednosmerný prúd odporúčam vôbec nepoužívať prúdové chrániče typu AC, ale minimálne prúdové chrániče typu A.

Dimenzovanie vedenia a návrh okruhov

Pri snahe o šetrenie sa zvykne **redukovať aj počet zásuviek a počet vývodov.** Toto tiež nie je vhodný trend. U znížení počtu zásuviek sa jedná iba o možný diskomfort pre obyvateľov bytu. Asi najkurióznejší prípad takéhoto šetrenia som zažil v jednom byte v spálni, kde bola za manželskou posteľou jedna jednozásuvka a aj tá bola neprístupná za čelom posteľe. Na môj údiv mi povedali, že to tak chceli aby bola inštalácia lacnejšia. Vraj tam dajú rozdvojku a dve predlžovačky na každú stranu k nočnému stolíku. To že rozdvojka a predlžovačky sú ďalšie zbytočné spoje a prechodové odpory plus mechanické namáhanie samotnej zásuvky a tým aj časovaná bomba pre možný vznik požiaru ich veľmi netrápilo. Hlavne, že ušetrili

na sekaní a jednej zásuvke.

Z hľadiska bezpečnosti je nežiadúce aj **redukovanie počtu okruhov** a zapájanie viacerých väčších spotrebičov na jeden okruh. Každý spotrebič nad 2 kW treba zapojiť na samostatný okruh. Viac spojov zvyšuje prechodový odpor okruhu a pri povolení niektorého spoja je väčšia šanca na jeho nebezpečné zahrievanie a v niektorých prípadoch až s možnosťou vzniku požiaru. Úplne najhoršie riešenie je, ak na takomto preťaženom okruhu navýšime hodnotu ističa. Veď keď vyhadzuje 16A, dáme 20. Alebo na kábel prierezu 1,5 mm² dáme 16 A istič (veď tabuľky vria, že znesie 18 A). Tu ide o absolútne nepochopenie princípov dimenzovania vedení podľa STN 33 2000-5-52.

Pri určovaní maximálnej hodnoty istenia treba brať do úvahy aj iné parametre ako len čisté fyzikálne vlastnosti jedného vodiča. Treba zohľadniť typ uloženia, súbehy viacerých vedení, okolitú prevádzkovú teplotu, dĺžku vedenia, jeho zaťaženie, otepľenie, skratové pomery atď. To je úloha projektanta, ktorý musí ručiť za svoj návrh. Bez existujúcej PD je vlastne projektantom ten, čo to tam nainštaluje, lebo on určuje čo tam použije.

Montáž káblov a elektroinštalračných prvkov

Pozor treba dať aj na spôsob inštalácie káblov v prechodoch cez stavebné konštrukcie, najmä cez ostré hrany. U nevodičových materiálov hrozí „iba“ predratie kábla a následný skrat. U kovových je možné po predratí izolácie aj zavedenie napätia na cudzie vodivé časti, ktoré sa tým stáva-

jú nebezpečné pre obyvateľov bytu.

Aby sa urýchlila a zlacnela montáž káblov, tieto sa kladú iba voľne na konštrukciu pre SDK podhľad. Takéto uloženie norma STN 33 2000-5-52 nepozná. Káble musia byť pevne uchytené do steny alebo stropu. Viaceré firmy na to vyrábajú rôzne držiaky a úchytky. Pri uložení káblov v CD profiloch hrozí ich poškodenie skrútkami, ktoré upevňujú sadrokartón alebo v prípade poškodenia a pádu celej konštrukcie nastane aj poškodenie celých stropných rozvodov a riziko zásahu elektrickým prúdom.

Vyvarovať sa treba aj nevhodnému použitiu elektroinštalračných prvkov v materiáloch a prostrediach, pre ktoré neboli určené. Typicky ide o zásuvky na /v drevených konštrukciách, vypínače, zásuvky a svietidlá v zónach v kúpeľni alebo v umývacom priestore umývadla.

Záver

Celá téma by sa dala uzavrieť už v úvode konštatovaním, že **projektová dokumentácia je predpísaná legislatívou SR**, prípadne technickými normami a teda musí byť. **Jej absencia je porušovaním zákona.**

Pokúsil som sa však popísať a zovšeobecniť niektoré konkrétne prípady na lepšie pochopenie a uvedenie do problematiky návrhu elektrickej inštalácie, s ktorými sa v praxi revízneho technika a projektanta stretávam. V nich je naznačené, čo všetko musí projektant pri návrhu inštalácie a výbere jednotlivých prvkov zvažovať a s čím musí počítať.

Príklady v príspevku zďaleka nepokrývajú všetky aspekty práce a povinností projek-

tanta. Slúžia skôr na uvedomenie si, že je lepšie, ak každý robí to, čo najlepšie vie, a nech sa nesnaží suplovať prácu iného. Vážme si navzájom prácu projektanta, montéra a aj revízneho technika. Nie je možné zvládať všetko. Dúfam, že to bude inšpiráciou k ďalšej diskusii.

... a ešte jedna téma na zamyslenie:

„Rekonštrukcie“ bytov „na kľúč“

Všetky vyššie spomenuté nedostatky sa stretávajú v jednom špecifickom, a v poslednom čase veľmi rozšírenom, prípade. Pri predaji alebo skôr prepredaji bytov. Firma kúpi byt v pôvodnom stave a urobí „rekonštrukciu“. Byt stúpne na cene a ten so ziskom predajú. Zatiaľ OK. Na tom by nebolo nič zlé. Obrovský problém, ktorý nikto nerieši a vyzerať to tak, že ani nemá záujem ho riešiť, je kvalita alebo skôr nekvalita, ba až nebezpečnosť takejto prerábky a rekonštrukcie. Nebavíme sa o rôzne kvalitných (aj rôzne drahých) použitých materiáloch, ale o absencii základných bezpečnostných prvkov, ktoré musí elektroinštalácia mať.

Ako projekt je dodávaná iba akási skica (ak teda vôbec niečo dodané je), revízia je so záverom – spôsobilé bezpečnej prevádzky, ale skutočnosť je úplne iná. Vždy sa nájde niekto, kto ešte aj dnes vydá kladnú východiskovú revíziu správu na rozvážač bez štítka, bez SPD, bez FI, pospájania... Nevriaci o veciach, ktoré síce nie sú hneď nebezpečné, ale sú na úrovni technického poznania pred 30-40 rokmi.

Rovnaká situácia, čo sa týka bezpečnosti elektroinštalácie, je aj pri výstavbe domov rôznymi developermi.

Videl som takých revízií mnoho. Nápravy

BUČO

RIEŠENIE
PRE KAŽDÚ
FÁZU

Oficiálny distribútor

legrand

Schneider
Electric

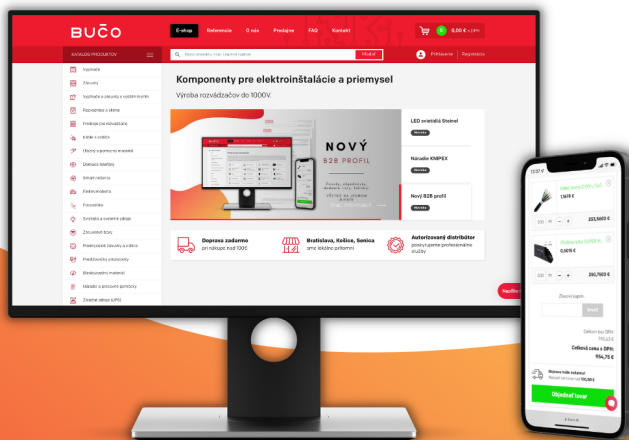
EATON

hager

OBO
BETTERMANN

KOPOS

a mnohých ďalších...



E-SHOP www.buco.sk

8.

FÁZA - Noviny SEZ-KES

Jún 2023



SLOVENSKÝ
ELEKTROTECHNICKÝ
ZVÄZ

KOMORA
ELEKTROTECHNIKOV
SLOVENSKA

sa v podstate nedovoláte. Máte dve možnosti – buď ten byt kúpite a čerstvo pre-robený byt si prerobíte znovu a bezpečne. Alebo ho nekúpite a kúpi ho niekto, kto tomu nerozumie a žije si spokojný v nevedomosti s tým, že revíziu má. Kontrola nad takýmito revíznymi technikmi momentálne de facto nie je (teda je, ale veľmi obmedzená). Oni to veľmi dobre vedia a ťažia z toho. V podstate, pokiaľ sa nič nestane, ich nemá kto zastaviť. A keď sa stane, tak sú všetci prekvapení, že ako je to vôbec možné...

Inšpektorát práce, ktorý dohliada aj nad revíznymi technikmi v rozsahu zákona č.125/2006 Z. z. nemá v kompetencii dohľad nad inštaláciou v bytoch alebo domoch pokiaľ neslúžia na podnikanie a iná inštitúcia, ktorá by skontrolovala prácu revízneho technika nie je. IP môže ale skontrolovať prácu montážnej firmy a revízneho technika z hľadiska dodržiavania BOZP, kde patrí aj bezpečnosť elektrického zariadenia a inštalácie, ale iba na podnet majiteľa predmetného bytu alebo domu. Ten však väčšinou netuší, že je niečo zle urobené. Preto sa to vo väčšine

případov rieši až v prípade úrazu alebo vzniku väčšej škody v trestnoprávnej rovine podaním trestného oznámenia, čo je však už neskoro. A aj to býva častokrát problematické.

Táto téma by si zaslúžila diskusiu a hlavne jasné legislatívne riešenie smerom k zaisteniu bezpečnosti elektroinštalácií v bytoch a domoch.

Pridajme k tomu ešte skrytú časovanú bombu v podobe nedbalo zrealizovaných fotovoltaických inštalácií, kde sa dnes za-

oberáme hlavne dôsledkami nekvalitných inštalácií a nie príčinami a eliminovaním, tak máme kvalitnú prípravu na celkom slušný problém do budúcnosti. Ak sa ho nepodarí vyriešiť, o pár rokov budú patriť medzi veľmi žiadané služby hlavne výjazdy hasičov...

Zdroje:

- normy a legislatívne predpisy uvedené v texte

Tibor Hanko

*revízny technik a projektant
v spoločnosti HARP, s.r.o., Uhrovec*

tel.: +421 948 908 351
email: tibor.hanko@harp.sk



Predstavenie nového člena redakčnej rady

- Narodil sa v Nových Zámkoch, kde absolvoval Strednú priemyselnú školu elektrotechnickú. Od malička sa živo zaujímal o rôzne oblasti vedy a techniky a zaumienil si, že sa stane vedcom. Osud ho zavial do sfér elektrotechniky.
- Vysokoškolské štúdium ukončil v roku 1995 v odbore Elektroenergetické a silnoprúdové inžinierstvo na FEI STU v Bratislave. Po skončení štúdiá nastúpil na svojej alma mater ako doktorand, neskôr ako asistent, odborný asistent, docent a od roku 2020 ako profesor.
- Inžiniersku prax vykonáva od roku 2005 v spoločnosti TYPHOON a od roku 2008 v spoločnosti Lucent Labs, ktoré založil a je ich konateľom.
- Profesionálne sa zameriava na problematiku svetelnej techniky a elektrických inštalácií nízkeho napätia.
- Venuje sa prednáškam na vedeckých a odborných konferenciách, pedagogickej a vedeckovýskumnej činnosti, publikovaniu vedeckých, odborných a popularizačných článkov, propagácii najnovších poznatkov vedy

a techniky, organizovaniu odborných podujatí.

- V inžinierskej praxi sa venuje projektovaniu a posudzovaniu osvetľovacích sústav a odborným prekladom.
- Je predsedom Slovenskej svetelno-technickej spoločnosti a podpredsedom Slovenského národného komitétu CIE.
- Je členom Prezídia SEZ-KES, v ktorom pôsobí od roku 2007.
- V Medzinárodnej komisii pre osvetlenie CIE je riaditeľom divízie pre vonkajšie osvetlenie a členom výkonného výboru.
- Aktívne pôsobí v medzinárodných normalizačných organizáciách ISO a CEN. Na národnej úrovni je členom technických komisií TK 84 a TK 108.
- Je odborne spôsobilou osobou na energetickú certifikáciu budov pre elektroinštaláciu a zabudované osvetlenie budov, odborne spôsobilou osobou na vykonávanie meraní umelého osvetlenia, má odbornú spôsobilosť pre prácu na elektrických zariadeniach § 23 a je súdnym znalcom v odbore Elektrotechnika. Má tiež pe-

dagogickú spôsobilosť na vyučovanie odborných elektrotechnických predmetov na stredných školách.

- Vo voľnom čase sa venuje lyžovaniu, potápaniu, wushu, motorkám. Má rád hudbu a film.
- Je ženatý, má dcéru a dvoch synov.



prof. Ing. Dionýz Gašparovský, PhD.

*vysokoškolský pedagóg na STU FEI
v Bratislave*

Správy z regiónu

Regionálna pobočka SEZ-KES Levice na exkurzii...

Naplánovali, pripravili sa a 23.6.2023 sme navštívili našu najvýkonnejšiu vodnú elektrárňu na Slovensku, ktorou je **prečerpávacia vodná elektrárň Čierny Váh**.

Zažili sme mnoho aha momentov a niekedy aj wau...

Áno, je svojim výkonom najväčšia (najsilnejšia). Posúďte sami: 7 turbín, z toho jedna Kaplanova a 6 Francisciho turbín. Celkový inštalovaný výkon je **735,16 MW**. Len aby ste vedeli, že vodné dielo Gabčíkovo má inštalovaný výkon 720 MW s 8 ks Kaplanovými turbínami...

Výstavba tejto elektrárne bola ukončená a daná do prevádzky v roku 1982. Samotná výstavba začala v r. 1974, no už od roku 1971 bola spustená hlavná fáza podrobnej etapy inžiniersko-geologického a hydro-geologického prieskumu. Dodnes pracuje táto elektrárň už 41 rokov. Vodné dielo pozostáva z dvoch nádrží, horná nádrž bola vybudovaná na krasovej plošine Vyšné Sokoly v nadmorskej výške 1 160 m n. m., dolná nádrž je klasická

údolná nádrž v nadmorskej výške 733 m n. m. Voda sa prečerpáva z dolnej nádrže do hornej a podzemnými prívodmi prechádza cez turbíny. Celok elektrárne predstavuje komplex náročných objektov so špecifickými technickými parametrami a rôznymi nárokmi na spôsob ich zakladania. Hlavné objekty ako horná nádrž, dolná nádrž, podzemné tlakové privádzače, hrádza dolnej nádrže s povrchovou elektrárnou museli byť vyčlenené ako samostatné objekty prieskumu a separátne aj posudzované. Výkon prác prebiehal nonstop. To znamená, že ak robotník vrtal do steny a keď jeho čas vypršal na mieste odovzdal vrtačku kolegovi, ktorý ho striedal. Nejak sme sa zhodli, že ak by sa táto elektrárň budovala v dnešných podmienkach, asi by sa budovala dodnes. Do kolektívu sme zobrali aj mladého stredoškólača, ktorý

sa vyjadril, že toto je jedna najväčšia batéria akú videl.

Krásne prostredie, vydarené slnečné počasie, aj keď v diaľke hrozil mrak, skvelý sprievodca obdarený trpezlivosťou, nám vďačne porozprával všetko, na čo sme sa ho pýtali. a ozaj, v hornej nádrži sme predsa videli aj malé ryby ...

Bc. Igor Papík

predseda Regionálnej pobočky SEZ-KES Levice



III. ročník / 6. vydanie
jún 2023

Vydáva:

Slovenský elektrotechnický zväz -
Komora elektrotechnikov Slovenska
Radlinského 28
811 07 Bratislava
+421 905 741 944
www.sez-kes.sk

Kontakt na redakciu:

Bc. Igor Papík, šéfredaktor
0903 800 336 faza@sez-kes.sk

Vaše osobné údaje spracúvame na to, aby sme vám prinášali najnovšie informácie o našej činnosti, zasielali vám novinky zo sveta elektrotechniky a informovali vás o organizovaných podujatiach.

Vaše osobné údaje spracúvame len v nevyhnutnom rozsahu vašich kontaktných údajov, ako je napríklad titul, meno, priezvisko, emailová adresa a poštová adresa či telefónne číslo. Tieto údaje spracúvame na základe nášho oprávneného záujmu, aby sme mohli v čo najširšom rozsahu plniť naše úlohy a poslanie záujmového združenia v odvetví elektrotechniky. Proti takémuto spracúvaniu môžete kedykoľvek namietku a my vám okamžite prestaneme naše informácie zasielať.

Podrobnosti o ochrane osobných údajov nájdete na webstránke:

[https://www.sez-kes.sk/assets/files/obsah/51-SEZ-KES_Info-povinnost_Vseobecna_UPR\(1\).PDF](https://www.sez-kes.sk/assets/files/obsah/51-SEZ-KES_Info-povinnost_Vseobecna_UPR(1).PDF)
Za obsah textu zodpovedá autor, za obsah inzercie a PR článkov zodpovedá zadávateľ.