

Několik poznatků z přezkoušení revizních techniků v roce 2010

JUDr. Zbyněk Urban, Praha – poradenská činnost

Úvod

V prvním pololetí roku 2010 uplynulo pro dosti početnou skupinu revizních techniků období na přezkoušení odborné způsobilosti. Podmínky platnosti osvědčení byly upraveny zákonem č. 124/2000 Sb., z 15. dubna 2000, kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, kde je v čl. IV stanovena lhůta platnosti osvědčení pět let. Zákon sice o přezkoušení vysloveně nemluví, ale pro nedostatečně nastavená pravidla aplikace právní normy se ověřování způsobilosti revizních techniků vykonává. Samozřejmě jsou vyslovovány nejrůznější kritiky a stejně početně zastoupená zdůvodnění, proč tomu tak

Je třeba prokazatelně upozornit na chybějící stanovení vnějších vlivů

je. Vše je ještě doplněno o citaci z vyhlášky ministerstva práce a sociálních věcí (MPSV) č. 398/2001 Sb., kde pozvánka ke zkoušce je spojena s uhrazením stanovené sumy žadatelem ještě před zkouškou (základní poplatek za přezkoušení E2/A – zařízení do 1 000 V AC, 1 500 V DC včetně hromosvodů – je stanoven na 2 380 Kč). Ke zkoušce je vyžadována zdravotní způsobilost a vzhledem k hromosvodům i pro práci ve výšce (upravena nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky).

Ponechme stranou všechny výhrady a doporučení a zaměřme se na podstatu věci. S rostoucími nároky na složitost a mnohostranost elektrických zařízení je pro elektrotechnika nutností doplňovat svoje znalosti, a to především v oblasti technických norem a navazujících právních předpisů. Pracovat kvalitně není možné jen z podstaty vědomos-

tí získaných školou nebo prvotní praxí. Proto také většinou přezkoušení předcházela odborná příprava v několikadenních kurzech, a to obvykle s vymezeným počtem účastníků. Osobně bych za velký přínos označil debaty a diskuse na závěr každého z přednáškových dnů, kde bylo možné získat poznatky elektrotechniků z aplikace předpisů a norem v praxi.

Doložením výsledků práce z praxe revizních techniků byla povinnost předložit revizní zprávy. Součástí zkoušky bylo zdůvodnění a obhájení obsahu, a především závěru uvedeného ve zprávě. Zde je již první část problému, kdy si někteří revizní technici plně neuvědomují, jaké následky mohou vzniknout z nepřesných, povrchních nebo rozporuplných citací a závěrů v revizní zprávě.

Co je dobré vědět před revizí

Nejprve něco málo mimo elektrotechniku. Dojednáváte-li výkon revize z pozice podnikání (tedy nikoliv jako zaměstnanec), je vhodné předem vymežit, zda jde jen o revizi nebo i o práci na elektrickém zařízení.

Pro přiblížení je důvod tento: Budete-li v rámci revize vykonávat jako solidní řemeslník i drobnou údržbu a vznikne při tom jakákoliv komplikace, následky budou jen na vás. V konkrétní situaci šlo o dotahování spojů na hliníkových vodičích osvětlení haly. Podle všech zjištění došlo s největší pravděpodobností k zapnutí přívodu světelné instalace a v důsledku toho k pracovnímu úrazu. Podle rozdělení činností na obsluhu, práci a revize jde jen těžko dokázat, že práce na zařízení je totéž jako revize. Potom za snahu o solidní vykonání sjednané práce se vše obrátí proti reviznímu technikovi. Zadavatel se nemusí hlásit k žádné odpovědnosti a postižený může přemýšlet o přísloví: „Čiň čertu dobře, peklem se ti odmění.“ Je tomu tak podle přílohy *Názvy a definice normy ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení*, kde revize elektrického zařízení je činnost vykonávaná na elektrickém zařízení, při které se prohlídkou, měřením a zkoušením zjišťuje stav elektrického zařízení z hlediska jeho bezpečnosti. Pojmy preventivní údržba a oprava jsou v příloze normy v odlišném významu.

Pro samotnou revizi je třeba vycházet ze základních podkladů, jak jsou uvedeny v ČSN 33 1500 čl. 4.1 *Podklady pro vykonávání výchozí revize* a čl. 4.2 *Podklady pro vykonávání pravidelné revize*. Zde je ke škodě revizních techniků z nejrůznějších důvodů často volen povrchní přístup, který se nako-



nec může obrátit proti nim. Někdy jsou za takovým řešením problémy existenční, někdy různé intervence, popř. jisté mezilidské vazby, ale v každém případě jde o počínání rizikové.

V otázce podkladů ještě připomenutí: Nemusí jít jen o vztah k elektrotechnickým normám, ale také k normám o požární bezpečnosti, zachování provozuschopnosti, o stavební, hygienické a požární předpisy, popř. o další legislativu.

Stanovení základních charakteristik – určení vnějších vlivů

Určení vnějších vlivů je jednou z podmínek pro úspěšné vykonání revize, posouzení zařízení, instalace a použitých prvků. U výchozích revizí, zejména v poslední době, by se měl postup řídit podle současně platných norem. Pro pravidelné revize bude podstatné zjistit dobu uvedení do provozu a k tomu odpovídající stav normalizace, ze které odvodíme normy pro revizi. Tím současně otevíráme další kapitolu problému – dokumentaci odpovídající skutečnému provedení zařízení. K té se ještě vrátím, ale nyní k vnějším vlivům.

Původní postupy byly v ČSN 34 0070 *Druhy prostředí a podkladů pro elektrické zařízení*, kterou nahradila ČSN 33 0300 *Druhy prostředí a podkladů pro elektrická zařízení*, kterou v návaznosti na zavádění nového souboru norem nahradila ČSN 33 2000-3:1995 *Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik* (bude zrušena k 1. 5. 2011).

Poslední změnou je zavedení ČSN 33 2000-1 ed. 2:2009 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice*, společně s ČSN 33 2000-5-51 ed. 3:2010 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy*.

S prostředím souvisí i změna Z1 pro ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:2010 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41 Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem* z hlediska rozdělení prostorů v návaznosti na riziko úrazu elektrickým proudem (normální, nebezpečné, zvláště nebezpečné).

Zmíněné normy mají rozhodující význam pro stanovení krytí elektrických předmětů, volbu ochrany, způsob obsluhy, potřebná doplňující opatření a další podstatné údaje zajišťující bezpečnost a odstraňování rizik. Revizní zpráva musí v každém případě tyto údaje obsahovat. Jejich absenci je možné označit za podstatnou závadu, která výrazně snižuje vypovídací hodnotu zprávy, smysl vykonané revize a její obhajitelnost. Následky, které z toho můžou vyplynout, se s velkou mírou pravděpodobnosti obrátí proti reviznímu technikovi.

Způsob určení vnějších vlivů má v normě stanoveny zásady, které je třeba obecně dodržovat. Proto stanovení vnějších vlivů samotným revizním technikem je mírně řečeno rozporuplné řešení. Chybějící určení vnějších vlivů je v každém případě závada. Revizní technik je někdy veden snahou získat zakázku a posoudí zařízení podle vnějších vlivů, které považoval za pravděpodobné. V tom případě by nikdy neměl použít direktivního způsobu volby, jako je např. *určil jsem, stanovil jsem* apod. Ze stanovení náhradním způsobem by mělo být pro provozovatele zcela jasné, že musí řádně stanovit vnější vlivy a v případě odlišností proti náhradní volbě učinit potřebná opatření.

Rozváděče a rozvodnice

V souvislosti s přejímáním evropských norem byly upraveny požadavky na rozváděče a rozvodnice, a to souborem norem ČSN EN 60439 (nově pod zařazením ČSN EN 61439). Problém zde spočívá v požadavcích na ochranu před úrazem elektrickým proudem, částečně v ochraně před požárem a rovněž v požadavcích na obsluhu a práci zejména v místech s laickou obsluhou. Soubor norem pro rozváděče vyžaduje v místech s laickou obsluhou, ale i v některých dalších případech, použití typově zkoušených rozváděčů podle ČSN EN 60439-1 ed. 2 *Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozváděče* v provedení TTA (*Type Tested Assembly*).

TTA je rozváděč nízkého napětí (nn) odpovídající stanovenému typu, u kterého je prokázáno, že odpovídá příslušné normě, nebo sestává bez odchylek od typového provedení, které by mohly mít podstatný vliv na jeho vlastnosti. Jenže problém je v rozšířeném zvyku nakoupit schválenou skříň rozváděče a pak jednotlivé přístroje, ze kterých se sestaví výsledný výrobek. Takové řešení je však vzdálené postupu schválení uvedené v normě, kde je nutné dodržet celý soubor požadavků a zkoušek. O kvalitě, mož-

nostech a schopnostech má vypovídat štítek rozváděče a další předepsané technické údaje. Najdou se odvážní jedinci, kteří vlastním přičiněním štítek a údaje „vyrobí“, a odstraní tak závadu. Přemýšlejme zde o tom, jak to bude s odpovědností v případě nežádoucí události nebo jakéhokoliv jiného problému – odpovědným je výrobce, popř. dovozce.

K rozváděčům ještě na doplnění poznatek k „úspornému“ řešení ochrany před úrazem použitím proudových chráničů. Jeden z kolegů uvádí jako nejpodstatnější rozdíl mezi jističem a chráničem nákupní cenu. To se projeví tak, že rozváděč nebo bytová rozvodnice má na vstupu pouze jeden proudový chránič, ze kterého jsou napájeny jističe jednotlivých obvodů. V prvé řadě je třeba připomenout, že samotný proudový chránič nemá nadproudovou ochranu, která musí být předřazena. Druhým problémem je, že není splněna podmínka selektivity, kdy porucha v jednom obvodu nemá ovlivnit jiné obvody. Požadavek na selektivitu jističů byl původně v ČSN 33 2000-3 v čl. 314.2: *Porucha nemá vyřadit jiný obvod nebo jiné obvody*. Uvedené ustanovení je zachováno v ČSN 33 2000-1 ed. 2:2009 jako čl. 314.2: *Pro části elektroinstalace, které musí být samostatně ovládnány, se zřídí samostatné napájecí obvody, aby tato elektroinstalace nemohla být ovlivněna případnou poruchou v ostatních obvodech*. Kromě toho ještě platí v ČSN 33 2000-5-53 *Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje* čl. 536.3 o selektivitě mezi proudovými chrániči. Vysvětlení, jak selektivity mezi proudovými chrániči dosáhnout, je obsaženo v ČSN IEC 1200-53:1998 *Pokyny pro elek-*

trických zařízení, tedy zpracování dokumentace. U staveb by se měly požadavky na dokumentaci změnit již při povolování stavebními úřady v návaznosti na stavební zákon.

Dokumentace

Požadavek na dokumentaci v elektrotechnické práci a praxi je jistě nepochybnitelný, a proto je uváděn v mnoha předpisech a normách. Požadavek na dokumentaci při výchozí i pravidelné revizi je v ČSN 33 1500. Poměrně přísný požadavek na dokumentaci v potřebném rozsahu vyžadovanou pro nová zařízení je v ČSN 33 2000-1 ed. 2. Z technické normalizační informace TNI 33 2000-6 je možné doplnit, že nejsou-li k dispozici podklady uvedené v článku 4.1, musí se revizní technik dohodnout s provozovatelem zařízení o jejich doplnění, popř. o jejich náhradě doklady, které se vyhotoví na základě prohlídky, kontrol a měření na místě. (Zde si dovoluji malé doporučení, aby revizní technik sám nerozhodoval, protože nakonec by odpovědnost zůstala jen na něm.)

Pro dodržení litery předpisu by revizní technik neměl revizi bez podkladů vykonávat, jak bylo zdůrazněno i dozorovými orgány. Je však všeobecně známo, že v praxi tomu bývá jinak než v textu různých ustanovení.

Dokumentace je nezbytným podkladem pro posouzení a realizaci investičních záměrů i pro jejich závěrečné vyhodnocení. Zásadní význam má projektový úkol, na který navazuje projekt obsahující projektovou přípravu stavby, jenž je hlavním dokumentem pro provedení stavby. Rozhodujícími jsou ustanovení ze stavebního zákona č. 183/2006 Sb., v platném znění, a pro dokumentaci zejména vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. V konečném řešení je třeba respektovat i další závazné předpisy příkladně ze oblasti požární ochrany, hygienické předpisy, vlivy na životní prostředí a další. Zde připomenutí, že elektrické instalace staveb v určité části musí zachovat provozuschopnost za mimořádných podmínek. Zde by se měla zlepšit především práce stavebních úřadů od vydání stavebního povolení až po kolaudaci. Revizní technik potom nejspíše zastupuje nedostatky projektanta, aby celek byl provozuschopný s potřebnou mírou bezpečnosti. Jde mj. o zařazení a vztah činnosti projektantů do elektrotechnické praxe, kde stav není zdaleka ideální.

Značně náročná je problematika dokumentace u strojních zařízení. Základním předpisem v EU je směrnice č. 2006/42/ES, o strojních zařízeních a o změně směrnice 95/16/ES, ze 17. května 2006. V ČR odpovídá této směrnici nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, z 21. dubna 2008 (s účinností od 29. prosince 2009 nahradilo nařízení vlády č. 24/2003 Sb.).

Je třeba připomenout pro elektrické zařízení pracovních strojů normu ČSN EN

Revizní technik by neměl revizi bez podkladů vykonávat

trické instalace – Část 53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Spínací a řídicí přístroje. Pokud by měla být učiněna alespoň minimální náprava, potom je vhodné zapojit obvody osvětlení mimo centrálně instalovaný proudový chránič, aby se objekt v případě poruchy nezmenil v temnou komoru.

Cestu k nápravě by zde znamenala změna v kvalitě projektů elektrické instalace a dal-

60204-1 ed. 2 a rovněž nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Ochrana před bleskem

Se zavedením souboru ČSN EN 62305 pro ochranu před bleskem došlo k zásadní změně požadavků na projekty, provedení, hodnocení a údržbu všech prvků, které s ochranou před bleskem souvisejí. Ochrana před bleskem byla dlouho na okraji zájmu elektrotechniky. Tomu odpovídá stav technických zařízení ochrany před bleskem, přístup k nim a některé další věci. V současnosti povrchní přístup nutně vede k mnoha problémům, často zcela zbytečným a drazo odstraňovaným.

Ve vztahu k evropským normám je zde ještě problém aktivních hromosvodů. Nemám v úmyslu dělat ze vztahu mezi aktivními a ostatními hromosvody zdroj sporů a problémů. Pro ČR zůstává skutečností, že zde není norma na aktivní hromosvody zavedena. Tuto skutečnost by měla obsahovat i revizní zpráva a podle toho by měl být volen další postup provozovatele. Svoji roli zde nečekaně má přístup pojišťoven k pojištění objektů vybavených touto ochranou před bleskem. Jedná se do značné míry o problematiku více legislativní než technickou, a proto bych zde končil pouhým připomenutím současného stavu.

Zpracování revize

Jedním z problémů, které obsahovaly revizní zprávy předložené k přezkoušení, byla volba programu elektronického zpracování revize. Značný význam má volba správného přístupu k vykonávání revizí, a to zejména u pravidelných revizí na zařízení, které je již delší dobu v provozu a bylo zprovozněno v období platnosti předpisů příslušných konkrétní době.

Za ještě náročnější je třeba považovat činnost na zařízeních postupně upravovaných a měněných, kdy je podstatné posouzení jed-

notlivých časových úseků prvního uvedení zařízení do provozu. Úskalím zde je v jednom případě použití výpočetní techniky a programů, které jsou obvykle zpracovány jen na poslední platnou úpravu legislativy, včetně technických norem. Při vykonávání revizí je třeba sjednotit technický stav posuzovaného zařízení se systémem výpočetního programu pro konkrétní situaci. Nejčastější chybou jsou aplikace programů na pravidelné revize elektrických instalací uvedených do provozu v druhé polovině minulého století. Jde převážně o instalace hliníkovými vodiči, které dominovaly až do devadesátých let. Rozvodná síť – až na čestné výjimky – byla v provedení TN-C a proudové chrániče byly bílou vránou. Největším nedostatkem je navíc chybějící dokumentace.

Je-li k vypracování revizní zprávy použit program postavený na souboru norem ČSN 33 2000 (IEC 364, HD 60364), potom by měla revizní zpráva končit obsáhlým výčtem závad. Ve skutečnosti nejde o závady jako takové, protože např. **ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení** v čl. 521.N8.3 a 524.1 dovolují použití hliníkových vodičů s průřezem menším než 16 mm² v rámci životnosti zařízení. Ochrana před úrazem elektrickým proudem byla postavena na požadavcích **ČSN 34 1010 Elektrotechnické předpisy ČSN. Všeobecné předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím** a tomuto by měl odpovídat postup vlastní revize, stanovení přípustných hodnot impedancí a odporů a nakonec i obsah revizní zprávy.

Pro pravidelné revize dosavadních instalací ještě doplnění z čl. 62.1.2 normy **ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize**, kde se v poznámce 1 uvádí: *Dosavadní instalace mohou být v provedení odpovídajícím návrhu podle předchozích vydání IEC 60364 (popř. národních pravidel a předpisů), které platily v době jejich vyprojektování a zřízení.*

Pochopitelně v současnosti normy požadují v bytech a provozovnách sítí TN-S, instalaci měděnými vodiči a zásuvky pro všeobecné použití s ochranou proudovými chrániči mimo zásuvek pro zvláštní účely. Jde o bezpečnější provedení instalací z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem, a nakonec i před požárem. Ve vztahu ke starým instalacím je možné doporučit jejich rekonstrukci (revizní technik nemá nařizovací pravomoc). Z hlediska provozu jde o zvýšení rizika, ale tento stav nelze jednoznačně hodnotit jako závadu. V tomto směru by měl být formulován text revizní zprávy, aby byly vysvětlitelné závěry.

Závěr

Poznatky z přezkoušení revizních techniků v předkládaném textu představují pouze část problémů a otázek provázejících revize. Za dosti významné je možné označit tu skutečnost, že není věnována dostatečná pozornost zařízením nebo částem zařízení, která nebylo možné z nejrůznějších důvodů revidovat. Chce-li se revizní technik vyhnout zbytečným problémům, měl by na nerevidovaná zařízení ve zprávě upozornit.

V průběhu přezkoušení došlo k další změně vydáním vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních) s účinností od 1. 6. 2010, ke které není dosud prováděcí předpis a která nahradila vyhlášku č. 20/1979 Sb. Přílohy vyhlášky víceméně legalizovaly rozsah oprávnění pro výkon revizí mimo již stanovená zařízení v objektech A bez nebezpečí výbuchu a objektech B s nebezpečím výbuchu. Dále je uplatňován požadavek, aby revizní technik měl způsobilost mimo § 9 vyhlášky č. 50/1978 Sb. také podle § 6 až 8, ačkoliv pro toto není žádný logický důvod a není zcela jasný ani důvod legislativní.

☒

Výzkumný projekt NEULAND. Vzhledem k trvale rostoucí celosvětové poptávce po energiích je důležitým nástrojem pro snižování emisí CO₂ a pro zajištění cenově dostupné disponibilní energie její efektivnější využívání. Proto šest partnerů z oblasti polovodičového a solárního průmyslu (Aixtron, Azzurro, Semiconductors, MicroGaN, Infineon Technologies, SiCrystal, SMA Solar Technology) spojili své síly v novém výzkumném projektu NEULAND, který je financován Spolkovým ministerstvem pro vzdělání a výzkumu (BMWF – *Bundesministerium für Bildung und Forschung*), aby společně prozkoumali nové možnosti pro efektivní využívání elektrické energie z obnovitelných zdrojů.



NEULAND znamená inovační výkonné elektrické prvky s vysokou úrovní energetické účinnosti a nákladové efektivnosti, které jsou založeny na složených polovodičích s velkým odstupem pásma (*wide bandgap compound semiconductors*). Cílem tohoto projektu s novodobými polovodičovými prvky na bázi karbidu křemíku (SiC) a nitridu galia na křemíku (GaN-on-Si) je snížení ztrát především ve fotovoltaických invertorech při napájení do sítí až o 50 %, a to bez většího zvýšení nákladů na zařízení. Tyto nové polovodičové prvky by měly být v budoucnu používány také ve spínacích napájecích zdrojích pro desktopy a laptopy, ploché ob-

razovky televizorů, servery a telekomunikační zařízení. Také zde budou tyto prvky efektivně snižovat ztráty elektrické energie přibližně na polovinu dosavadní hodnoty.

Projekt NEULAND, jehož vedením byla pověřena společnost Infineon, by měl být ukončen v polovině roku 2013. Na jeho podporu vyčlenilo Spolkové ministerstvo pro vzdělání a výzkum na základě hightech-strategie Německé spolkové vlády (program IKT 2020 – Informační a komunikační technologie 2020) v rámci oznámení vlády o podpoře výkonové elektroniky pro zvýšení účinnosti (LES – *Leistungselektronik zur Energieeffizienzsteigerung*) částku asi 4,7 mil. eur při subvenční kvótě 52,6 %.

[Tiskové materiály Infineon; foto Philips.]