

FÁZA

NOVINY SEZ-KES

ISSN 2989-3542

Úskalia projektovania elektroinštalácie do výbušného prostredia



Ing. František Paluška

*člen prezídia SEZ-KES,
autorizovaný stavebný inžinier - projektant
silnoprádových elektroinštalácií,
člen Rady pre technickú normalizáciu pri
ÚNMS SR*

V svojej praxi sa elektrotechnik môže stretnúť či už ako projektant, montážnik alebo revízny technik s prostredím s nebezpečenstvom výbuchu. Jedná sa o prevádzky, kde sa vyskytujú horľavé plyny, pary horľavých kvapalín alebo horľavé prachy v takom množstve a v takej koncentrácii v ovzduší, že môžu vytvoriť výbušnú zmes. Iniciátorom výbuchu takejto zmesi môže byť aj chybné navrhnutá resp. namontovaná elektroinštalácia.

Jedným z najdôležitejších predpokladov pre zamedzenie vzniku nebezpečenstva od výbušného prostredia je správne vyhotovená projektová dokumentácia elektroinštalácie pre takéto prostredie. To, či sa v danom objekte alebo prevádzke bude vyskytovať prostredie

s nebezpečenstvom výbuchu stanoví písomný **protokol o určení vonkajších vplyvov**. Protokol vyhotovuje odborná komisia podľa STN 33 2000-5-51: 2010 (Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá). Pri existujúcich objektoch vyhotovenie protokolu zabezpečuje prevádzkovateľ a u novo projektovaných stavieb projektová organizácia. Predsedom komisie má byť osoba, ktorá najkomplexnejšie pozná problematiku danej prevádzky a technológie, charakteristiku popisovaného prostredia (objektu, zariadenia) – obvykle to nebýva elektrotechnik! V priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu sa pôsobiace vplyvy protokolárne hodnotia okrem obvyklých aj pri neobvyklých prevádzkových stavoch tj. stavoch, kedy pri porušení technologického režimu, narušením tesnosti, alebo inou poruchou dochádza k úniku nebezpečných látok zo zariadenia alebo k ich hromadeniu v nežiaducej miere. Tieto náležitosti ako aj podrobný rozsah jednotlivých nebezpečných zón je potrebné stanoviť podľa STN EN IEC 60079-10-1: 2022 (Výbušné atmosféry. Časť 10-1: Určovanie priestorov. Výbušné plyné atmosféry) a STN EN 60079-10-2: 2015 (Výbušné atmosféry. Časť 10-2: Určovanie priestorov. Výbušné prachové atmosféry). Súčasťou protokolu musí byť aj údajový list na určenie priestoru s nebezpečenstvom výbuchu a to Časť 1: Zoznam horľavých látok a ich vlastností a Časť 2: Zoznam zdrojov úniku, tabuľka vlastností horľavých látok – prachov a výkres grafického znázornenia rozsahu jednotlivých nebezpečných zón. Vo výkresovej prílohe protokolu majú byť prednostne použité symboly označovania jednotlivých zón podľa uvedených noriem.

Po stanovení vonkajších vplyvov v riešenom objekte je možné pristúpiť ku vypracovaniu projektu elektroinštalácie. Aké sú súčasné legislatívne požiadavky na dokumentáciu pre priestory s nebezpečenstvom výbuchu?

Vyhláška MPSVaR č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia stanovuje povinnosť pre zamestnávateľa zabezpečiť konštrukčnú (projektovú) technickú dokumentáciu vyhradeného technického zariadenia skupiny A. Do tejto skupiny patrí podľa prílohy č. 1 (časť III) vyhlášky aj elektrická inštalácia v priestore s nebezpečenstvom výbuchu vrátane ochrany pred účinkami atmosférickej a statickej elektriny. Obsah konštrukčnej (projekčnej) technickej dokumentácie je pre takúto elektroinštaláciu určený prílohou č. 2 vyhlášky.

Nariadenie vlády SR č. 149/2016 Z. z. o zariadeniach a ochranných systémoch určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu v prílohe č. 2 čl. 3.1 stanovuje všeobecné požiadavky na projektovanie a konštruovanie takýchto ochranných systémov.

Podľa § 38 **zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci** je možné splnenie požiadaviek tohto zákona dosiahnuť spôsobom, alebo postupom, upraveným v STN. Zákon v § 4 stanovuje aj požiadavky na konštruovanie a projektovanie technických zariadení z hľadiska bezpečnosti a ochrany

zdravia pri práci. Ak teda bude konštrukčná (projekčná) technická dokumentácia spracovaná podľa platných STN, bude vyhovujúca z hľadiska tohto zákona. Podľa uvedeného je nanajvýš vhodné pri projektovaní elektroinštalácie v priestore s nebezpečenstvom výbuchu postupovať podľa STN EN 60079-14: 2016 (Výbušné atmosféry, časť 14: Návrh, výber a montáž elektrických inštalácií). V normatívnej prílohe A tejto normy sú uvedené pre zodpovedné osoby, prevádzkových pracovníkov (technikov pre montáž a údržbu) a konštruktérov (návrh a výber) požiadavky na odborné vedomosti a schopnosti, ich preukázateľné (listinné, písomné) oprávnenia a ich pravidelné hodnotenie (overovanie) podľa národných predpisov alebo noriem. Uvedené predpisy platné v SR však neupresňujú, aká má byť odborná spôsobilosť pre projektovanie, konštruovanie resp. pre vypracovanie písomného dokumentu o ochrane pred výbuchom – tieto požiadavky sú deklarované len v tejto STN!

Ak zhrieme doteraz známe a všetky v tomto texte uvedené požiadavky pre projektovanie elektrických zariadení v SR, tak výsledok je nasledovný:

Po 1. januári 2010 (nadobudnutie účinnosti vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z. z.) nie je legislatívne požadovaná žiadna odborná spôsobilosť na projektovanie v elektrotechnike t.j. nie je na to potrebná osobitná skúška a nevyžaduje sa osvedčenie na projektovanie. Avšak na projekty, ktoré podliehajú územnému a stavebnému konaniu je vyžadovaná odborná spôsobilosť autora podľa zák. č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov. Autorizovaný stavebný inžinier – projektant elektro – je po absolvovaní skúšky, zložení sľubu a zapísaní do zoznamu povinným členom Slovenskej komory stavebných inžinierov (SKSI) pričom svoju odbornú spôsobilosť preukazuje vlastnou pečiatkou a osvedčením.

Hore vymenovaná zvýraznená legislatíva a STN presne vymedzuje, čo musí obsahovať projektová dokumentácia elektroinštalácie v priestore s nebezpečenstvom výbuchu. V stupni pre vydanie stavebného povolenia je projekt pre takúto inštaláciu zväčša vyhotovený len v takej podrobnosti, že podľa neho inštaláciu nemožno realizovať. V stupni projektu pre realizáciu musí byť dokumentácia vyhotovená v podrobnosti podľa prílohy č. 2 vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z. z. (t.j. konštrukčná dokumentácia) a musí byť ku nej vydané odborné stanovisko oprávnenej právnickej osoby (§5 ods. 3 Vyhlášky). Odborné stanovisko bude vydané, ak je dokumentácia v súlade s bezpečnostno-technickými požiadavkami. Tieto požiadavky sú splnené, ak pro-

jektant pri návrhu uplatnil okrem iných aj STN EN 60079-14. V tom prípade by mal spĺňať aj príslušné požiadavky na odbornú spôsobilosť konštruktéra, definované v tejto norme. Členstvo v SKSI a platné autorizačné osvedčenie o odbornej spôsobilosti na projektovanie elektrotechnických zariadení vydané podľa zák. č. 138/1992 Zb. nepostačuje, lebo nebolo vydané výhradne pre navrhovanie elektrických inštalácií vo výbušných prostrediach a nie je zabezpečené pravidelné overovanie tohto oprávnenia. Osvedčenia odbornej spôsobilosti na činnosti na technickom zariadení elektrickom pre konštruovanie resp. projektovanie sa podľa vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z. z. už nevydávajú – jedine, ak by dokumentáciu vypracoval revízny technik s platným osvedčením na činnosti na technickom zariadení elektrickom v objekte triedy B podľa prílohy č. 11 Vyhlášky.

Z doposiaľ uvedeného vyplývajú nasledovné skutočnosti:

- Ak spracovateľ projektu elektroinštalácie v priestore s nebezpečenstvom výbuchu chce dodržať všeobecné bezpečnostno-technické požiadavky, mal by pri návrhu použiť STN EN 60079-14. Pri použití uvedenej normy by mal mať odbornú spôsobilosť, požadovanú normou. Otázne je, že ak projektant pri návrhu použije STN EN 60079-14 a nemá ňou vyžadované oprávnenie, či môže byť táto dokumentácia akceptovateľná kontrolnými orgánmi pri úradnej skúške resp. kolaudácii stavby s takouto inštaláciou.
- Nie je tiež zrejmé, podľa akého národného predpisu, akým postupom a kde v SR je možné získať oprávnenie pre konštruovanie (návrh), ktoré by potvrdilo odbornú spôsobilosť na projektovanie, vyžadovanú v STN EN 60079-14. Možno môže účel tohto oprávnenia splniť osvedčenie Hlavného banského úradu pre elektroprojektanta podľa vyhlášky SÚBP a SBÚ č. 51/1978 Zb. alebo obdobné osvedčenie podľa vyhlášky MDPaT SR č. 205/2010 Z. z.?
- Nakoľko do v tomto texte citovaných nariadení vlády pre prostredia s nebezpečenstvom výbuchu boli prevzaté smernice Európskeho parlamentu a Rady a aj dotknuté normy sú EN, bolo by určite poučné zistiť, ako je tento problém riešený v ostatných krajinách EÚ a adekvátne tomu prispôbiť aj našu legislatívu.

Upozorňujem ešte na ďalšiu zaujímavosť v súvislosti s všeobecnými právnymi predpismi, ktoré platia pre prostredia s nebezpečenstvom výbuchu:

Nariadenie vlády SR č. 393/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na zaistenie bez-

pečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí v § 7 upresňuje náležitosti písomného dokumentu o ochrane pred výbuchom (v tom aj klasifikáciu priestorov s výbušným prostredím podľa prílohy č. 1), podľa ktorého vypracovanie musí zabezpečiť každý zamestnávateľ pre zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom pro-



stredí. V prílohe č. 3 je uvedený vzor výstražnej značky na označenie priestoru s nebezpečenstvom výbuchu:

Paradoxne Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci v prílohe č. 2 uvádza iný vzor výstražnej značky upozor-



ňujúcej na nebezpečenstvo výbuchu:

Rovnaký symbol je uvedený aj v STN EN ISO 7010: 2023 (Grafické symboly. Bezpečnostné farby a bezpečnostné značky. Registrované bezpečnostné značky) v tabuľke 7 ako príklad výstražnej bezpečnostnej značky číslo ISO 7010-W002, ktorej funkcia je upozorniť na nebezpečenstvo výbuchu výbušných materiálov.

Odporúčam v projektovej (konštrukčnej, alebo inej technickej) dokumentácii elektroinštalácie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu nešpecifikovať výstražnú značku, upozorňujúcu na toto nebezpečenstvo. Vybrať správnu značku z tých dvoch vyššie znázornených by mal špecialista na to určený, nie elektrotechnik! V dokumentácii elektro by mali byť určené len také výstražné značky, ktoré súvisia s nebezpečenstvom, ktoré môže vytvárať elektrina.

Špecifiká prevádzky a revízií nabíjacích staníc a batériových úložísk



Tibor Hanko

člen prezídia SEZ-KES,
revízny technik a projektant
v spoločnosti HARP, s. r. o., Uhrovec
tel.: +421 948 908 351
email: tibor.hanko@harp.sk

V príspevku sa pokúsím zosumarizovať vybrané špecifiká prevádzky a revízií nabíjačiek pre elektromobily a batériových úložísk. Spomeniem ustanovenia nových legislatívnych predpisov, ktoré riešia infraštruktúru pre elektromobilitu v členských krajinách EÚ s výhľadom do budúcnosti. Prioritne sa budem venovať postupom a normám pre revízie nabíjacích staníc. Taktiež princípom fungovania najčastejšie používaných batérií, ich vlastnostiam, špecifikám a rizikám, s ktorými sa môžu prevádzkovatelia v praxi stretnúť.

Fenomén elektromobility

V súčasnosti sa zo strany EÚ preferuje používanie elektromobilov na úkor spaľovacích motorov. Vytvárajú sa podmienky na masívny rast ich počtu a postupne až úplným zákazom používania spaľovacích motorov. Nejdem polemizovať o tom, či je zvolený spôsob presadzovania tejto myšlienky správny, pokúsím sa zhrnúť čo je dnes legislatívnou povinnosťou a vysvetliť niektoré technické vlastnosti použitých technológií.

Či už sme zástancami elektromobility, alebo nie, prijaté záväzné opatrenia sa nás dotýkajú všetkých.

Zákonné povinnosti

Základným dokumentom pre elektromobilitu bola Smernica Európskeho Parlamentu a Rady 2014/94/EÚ z 22. októbra 2014

o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá. Táto bola zrušená a nahradená [Nařízením Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2023/1804 z 13. septembra 2023 o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá.](#)

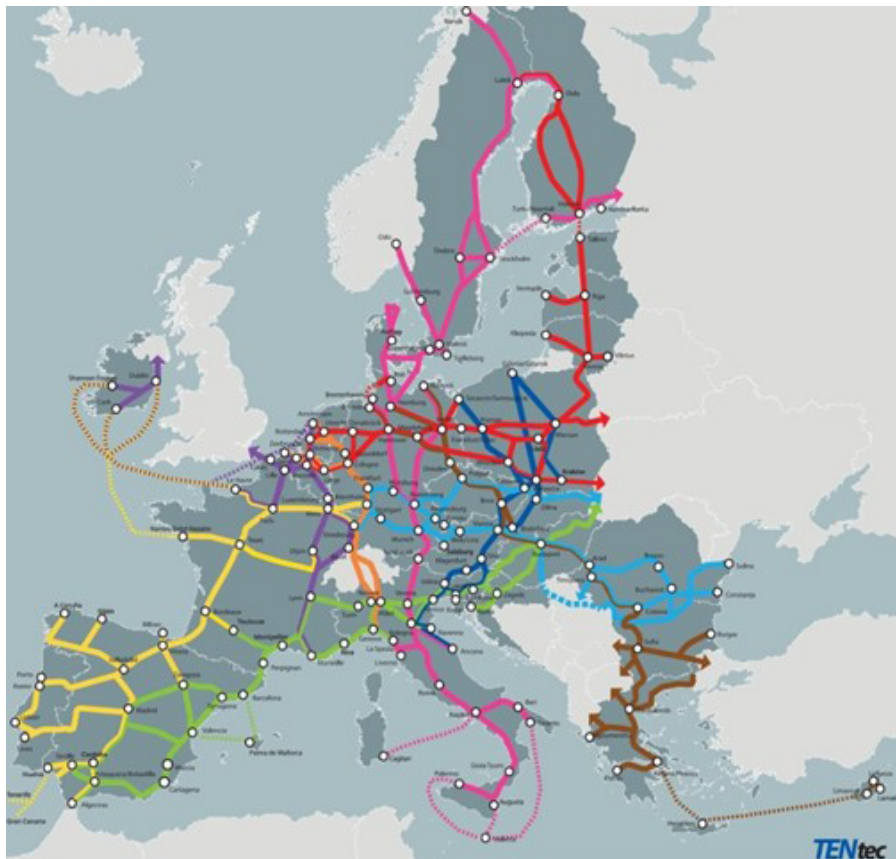
Keď bol v Európskom parlamente (EP) predložený návrh Európskej komisie (EK) na úplný zákaz predaja automobilov so spaľovacími motormi, či hybridným pohonom (vrátane plug-in hybridného pohonu) od roku 2035, tento vyvolal rôzne reakcie. Návrh bol schválený v EP začiatkom roka 2023. Nasledovať malo schválenie radou rezortných ministrov členských štátov EÚ, ktoré sa považovalo už len za formalitu. Tu nastali ale komplikácie a definitívna podoba legislatívy

sa týka dostupnosti nabíjacích staníc, ale aj spôsobov platby za nabíjanie. Prijatý balík vyvolá zmenu platnej legislatívy aj u nás. Čo je jeho obsahom?

Zadefinovala sa základná sieť TEN-T, kde sú vyznačené hlavné cestné trasy v EÚ, ktoré majú byť vybavené nasledovnou infraštruktúrou:

V každom smere jazdy pozdĺž **základnej siete TEN-T** v rozstupoch maximálne 60 km sa zriadi nabíjacie parky pre **ľahké úžitkové elektrické vozidlá**:

- do 31. decembra 2025 každý nabíjací park musí mať výkon najmenej 400 kW a aspoň 1 nabíjací bod s individuálnym výkonom najmenej 150 kW;



Obr. 1: Základná sieť TEN-T (Trans-European transport network)

zatiaľ nie je jasná.

V lete 2023 bol v EP schválený balík „Fit for 55“ (55% redukcia emisií do roku 2030), v ktorom sú definované povinnosti členských krajín ohľadom budovania infraštruktúry pre elektromobilitu. Tie majú uľahčiť život používateľom elektromobilov nielen čo

- do 31. decembra 2027 každý nabíjací park musí mať výkon najmenej 600 kW a aspoň 1 nabíjací bod s individuálnym výkonom najmenej 150 kW

V každom smere jazdy pozdĺž **súhrnnej siete TEN-T** v rozstupoch maximálne

60 km sa zriadia nabíjacie parky pre **ľahké úžitkové elektrické vozidlá**:

- do 31. decembra 2027, **pozdĺž aspoň 50 % dĺžky súhrnnej cestnej siete TEN-T**, musí mať každý nabíjací park výkon najmenej 300 kW a aspoň 1 nabíjací bod s individuálnym výkonom najmenej 150 kW;
- do 31. decembra 2030 musí mať každý nabíjací park výkon najmenej 300 kW a aspoň 1 nabíjací bod s individuálnym výkonom najmenej 150 kW;
- 31. decembra 2027 každý nabíjací park musí mať výkon najmenej 600 kW a aspoň 2 nabíjacie body s individuálnym výkonom najmenej 150 kW

Členské štáty zabezpečia pokrytie **verejne prístupnými nabíjačkami pre ťažké úžitkové vozidlá** na svojom území:

- do 31. decembra 2025 **pozdĺž aspoň 15 % dĺžky cestnej siete TEN-T** zriadili v každom smere jazdy verejne prístupné nabíjacie parky pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá a aby každý nabíjací park ponúkal výkon najmenej **1 400 kW** a zahŕňal aspoň jeden nabíjací bod s individuálnym výkonom najmenej **350 kW**;
- do 31. decembra 2027 **pozdĺž aspoň 50 % dĺžky cestnej siete TEN-T** zriadili v každom smere jazdy verejne prístupné nabíjacie parky pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá a aby každý nabíjací park:
 - **pozdĺž základnej cestnej siete TEN-T** ponúkal výkon najmenej **2 800 kW** a zahŕňal aspoň dva nabíjacie body s individuálnym výkonom najmenej **350 kW**;
 - **pozdĺž súhrnnej cestnej siete TEN-T** ponúkal výkon najmenej **1 400 kW** a zahŕňal aspoň jeden nabíjací bod s individuálnym výkonom najmenej **350 kW**;
- do 31. decembra 2030 **pozdĺž základnej cestnej siete TEN-T** zriadili v každom smere jazdy v rozstupoch maximálne 60 km verejne prístupné nabíjacie parky pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá a aby každý nabíjací park ponúkal výkon najmenej **3 600 kW** a zahŕňal aspoň dva nabíjacie body s individuálnym výkonom najmenej **350 kW**;
- do 31. decembra 2030 **pozdĺž súhrnnej cestnej siete TEN-T** zriadili v každom smere jazdy v rozstupoch maximálne 100 km verejne prístupné nabíjacie parky pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá a aby každý nabíjací park ponúkal výkon najmenej **1 500 kW** a zahŕňal aspoň jeden nabíjací bod s individuálnym výkonom najmenej **350 kW**;
- do 31. decembra 2027 **na každej bezpeč-**

nej a chránenej parkovacej ploche zriadili aspoň **2 verejne prístupné nabíjacie stanice pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá** s individuálnym výkonom najmenej **100 kW**;

- do 31. decembra 2030 **na každej bezpečnej a chránenej parkovacej ploche** zriadili aspoň **4 verejne prístupné nabíjacie stanice pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá** s individuálnym výkonom aspoň **100 kW**;

- do 31. decembra 2025 **v každom mestskom uzle** zriadili verejne prístupné nabíjacie body pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá s celkovým výkonom najmenej **900 kW**, poskytované nabíjacími stanicami s individuálnym výkonom najmenej **150 kW**;
- do 31. decembra 2030 **v každom mestskom uzle** zriadili verejne prístupné nabíjacie body pre ťažké úžitkové elektrické vozidlá s celkovým výkonom najmenej **1 800 kW**, poskytované nabíjacími stanicami s individuálnym výkonom najmenej **150 kW**.

- nabíjacie stanice pre **ťažké úžitkové vozidlá** s minimálnym výkonom 350 kW sa musia zaviesť každých **60 km** pozdĺž základnej siete TEN-T a každých **100 km** vo väčšej súhrnnej sieti TEN-T od roku 2025 s úplným sieťovým pokrytím do roku **2030** s výkonom aspoň 3600 kW na park.

- **vodíkové čerpace** stanice obsluhujúce osobné aj nákladné vozidlá sa musia od roku 2030 zavádzať vo všetkých mestských uzloch a každých **200 km** pozdĺž základnej siete TEN-T

- **námorné prístavy**, v ktorých sa prijíma minimálny počet veľkých osobných plavidiel alebo kontajnerových plavidiel, musia takýmto plavidlám do roku 2030 poskytovať **elektrinu z pobrežnej elektrickej siete**

- **letiská** musia do konca roku 2024 dodávať elektrickú energiu stojacim lietadlám na všetkých bránach a do konca roku 2029 na všetkých vzdialených stojiskách

- **používatelia** vozidiel na elektrický alebo vodíkový pohon musia mať možnosť **jednoducho platiť** na nabíjaciach alebo čerpacích miestach platobnými kartami alebo bezkontaktnými zariadeniami bez potreby predplatného a pri úplnej cenovej transparentnosti.

- **prevádzkovatelia** nabíjaciach alebo čerpacích miest musia elektronicky poskytovať spotrebiteľom **úplné informácie** o dostupnosti, čase čakania alebo cene na rôznych staniciach

V EP bolo schválené aj nové nariadenie č. 2023/1542 o batériách a odpadových batériách, ktoré reguluje celý životný cyklus

batérií od ťažby surovín, výroby, predaj, používanie a recykláciu.

Či sú uvedené požiadavky aj reálne splniteľné, či to zvládne aj naša distribučná sieť, infraštruktúra a koľko nás to celé bude stáť je téma na samostatný článok, ktorý by som nechal na povolanejších ako som ja.

Slovenské legislatívne predpisy týkajúce sa elektromobility:

- Zákon č. [555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov](#)

§8a Elektromobilita

(1) *Nové nebytové budovy a významne obnovované existujúce nebytové budovy s viac ako desiatimi parkovacími miestami musia mať najmenej jednu nabíjaciu stanicu elektrických vozidiel a infraštruktúru vedenia, najmä rozvody pre elektrické káble, na najmenej jednom z piatich parkovacích miest s cieľom zabezpečiť neskoršiu inštaláciu nabíjaciach staníc pre elektrické vozidlá, ak sa parkovisko nachádza*

a) vnútri budovy a pri významnej obnove budovy sa obnova vzťahuje aj na parkovisko alebo na elektrickú infraštruktúru budovy, alebo

b) v bezprostrednom susedstve budovy a významná obnova budovy sa týka aj obnovy parkoviska alebo elektrickej infraštruktúry parkoviska.

(2) *Nové bytové budovy a významne obnovované existujúce bytové budovy s viac ako desiatimi parkovacími miestami musia mať infraštruktúru vedenia, najmä rozvody pre elektrické káble, pre každé parkovacie miesto s cieľom umožniť neskoršiu inštaláciu nabíjaciach staníc pre elektrické vozidlá, ak sa parkovisko nachádza*

a) vnútri budovy a pri významnej obnove budovy sa obnova vzťahuje aj na parkovisko alebo na elektrickú infraštruktúru budovy, alebo

b) v bezprostrednom susedstve budovy a významná obnova budovy sa týka aj obnovy parkoviska alebo elektrickej infraštruktúry parkoviska.

(3) *Požiadavky podľa odsekov 1 a 2 sa nevzťahujú*

a) na budovy, pri ktorých žiadosť o stavebné povolenie alebo žiadosť o povolenie zmeny stavby je podaná do 10. marca 2021,

b) na významne obnovované existujúce budovy, ak náklady na nabíjacie stanice a infraštruktúru vedenia presahujú 7 % celkových nákladov významnej obnovy budovy.

(4) Každá nebytová budova s viac ako 20 parkovacími miestami musí mať od 1. januára 2025 najmenej jednu nabíjaciu stanicu elektrických vozidiel.

- Zákon č. [251/2012 Z. Z. o energetike](#):

§2b 29-32 - definície nabíjajúcich staníc, nabíjajúcich bodov, verejne prístupných nabíjajúcich bodov...

§ 35 bod 2. j) a k) – povinnosť ohlasovať nabíjačky nad 100 kW

§ 4, (7) - Podnikaním v energetike nie je prevádzkovanie nabíjacej stanice, poskytovanie nabíjania elektrických vozidiel a výroba elektriny pri prevádzke dopravných prostriedkov elektrickej trakcie.

(9) - Na osoby, ktoré vykonávajú činnosti podľa odseku 2 alebo odseku 5 alebo prevádzkujú verejne prístupnú nabíjaciu stanicu, sa vzťahuje oznamovacia povinnosť, podľa ktorej sú povinné v lehote do 30 dní oznámiť úradu začiatok, ukončenie a zmenu tejto činnosti. Oznámenie obsahuje meno, priezvisko, adresu pobytu fyzickej osoby alebo obchodné meno, identifikačné číslo právnickej osoby, miesto činnosti, dátum začiatku, zmeny alebo ukončenia činnosti a opis energetického zariadenia, ak sa na oznamovanú činnosť používa. Oznamovacia povinnosť sa nevzťahuje na výrobu elektriny v zariadení na výrobu elektriny s inštalovaným výkonom do 11 kW a na uskladňovanie elektriny v zariadení na uskladňovanie elektriny s inštalovaným výkonom do 11 kW.

§ 35, ods. 3 Koncový odberateľ elektriny je povinný:

- i) uzatvoriť s prevádzkovateľom distribučnej sústavy novú zmluvu o pripojení do distribučnej sústavy, ak pripája do distribučnej sústavy nabíjaciu stanicu s celkovým inštalovaným výkonom nad 100 kW na existujúcom odbernom mieste,
- j) v žiadosti o pripojenie do distribučnej sústavy uviesť informáciu o pripojení nabíjacej stanice, ak pripája do distribučnej sústavy nabíjaciu stanicu s celkovým inštalovaným výkonom nad 100 kW na novom odbernom mieste,

Odpoveď Ministerstva dopravy a výstavby na naše otázky ohľadom upresnenia definície pojmov v prijatej novele zákona si môžete prečítať na našej stránke v odkaze vyššie.

- Bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci definuje zákon č. [124/2006 Z. z.](#) Cez vyhlášku MPSVaR SR č. [508/2009 Z. z.](#)

Podľa § 4, tejto vyhlášky patria nabíjacie stanice podľa miery ohrozenia pod vyhradené technické zariadenia – elektrické, skupiny „B“ (pozri Prílohu č. 1, III. Časť - Rozdelenie technických zariadení elektrických).

Nabíjacie stanice smie inštalovať iba elektrotechnik s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009, § 21 až 24.

- Inštalácia však môže byť obmedzená aj výrobcom, s tým, že inštaláciu môže realizovať len certifikovaný (preškolený) pracovník.

Normy:

- [STN 33 2000-7-722](#) - Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-722: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Napájanie elektrických vozidiel
- [STN EN IEC 61851-1](#) - Systém nabíjania elektrických vozidiel vodivým prepojením. Časť 1: Všeobecné požiadavky
- [STN EN IEC 61439-7](#) - Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 7: Rozvádzače na osobitné aplikácie ako maríny, kempingy, trhoviská, nabíjacie stanice elektrických vozidiel

Len pripomínam, že vyššie uvedená norma STN 33 2000-7-722 zahŕňa celý súbor noriem STN 33 2000 s odlišnosťami a upresneniami v norme STN 33 2000-7-722.

Samotné nabíjacie stanice sú výrobky, na ktoré platia výrobkové normy a na ich uvedenie na trh zákon č. [56/2018 Z. z.](#) a nariadenie vlády č. [148/2016 Z. z.](#)

- [ATN® 010 Bezpečnostné aspekty elektromobility](#). Garáže v bytových a nebytových budovách s parkovacími miestami s infraštruktúrou pre elektromobily.

Problematika požiadaviek všeobecnej bezpečnosti vo vzťahu k rozvoju elektromobility má niekoľko aspektov, medzi ktoré patria napr. environmentálne, požiarnebezpečnostné, elektroenergetické a trhové vo vzťahu k elektromobilom a infraštruktúre pre elektromobilitu nachádzajúcich sa v by-

tových a nebytových budovách. V týchto budovách sa môžu nachádzať elektromobily z dôvodu stáť na parkovacích miestach bez ich pripojenia na nabíjaciu stanicu alebo s pripojením na nabíjaciu stanicu. Pre tieto prípady nie sú vydané žiadne platné európske ani národné právne predpisy ani iné technické pravidlá.

Z hľadiska terminológie sú definované nasledovné termíny a definície (STN 33 2000-7-722):

Elektrické vozidlo (EV) – akékoľvek vozidlo určené na používanie na verejných komunikáciách, ktoré je poháňané elektrinou z akumulátora.

Napájací bod – koncový bod pevnej inštalácie cez ktorý sa prenáša el. energia do/z vozidla.

Napájacie zariadenie – zariadenie zabezpečujúce funkcie spojené s prenosom el. energie do EV na nabíjanie.

Nabíjacia stanica EV – pevná časť napájacieho zariadenia EV pripojená na napájaciu sieť.

Ak nie je na napájanie EV použitý systém na riedenie záťaže, musí sa uvažovať s faktorom súdobnosti 1 – t. j. všetky napojené nabíjacie zariadenia môžu odoberať maximálny prúd.

Obvod napájajúci nabíjacie zariadenie musí byť TNS a musí byť samostatný, určený iba na napájanie nabíjacej stanice.

Každý napájací bod so striedavým napätím sa musí chrániť samostatným istením a prúdovým chráničom 30 mA, aspoň typu A. Ak je na nabíjacej stanici zásuvka, alebo konektor spĺňajúci požiadavky IEC 62196 musia sa prijať dodatočné ochranné opatrenia:

- RCD typu B alebo
- RCD typu A spolu s prístrojom na detegovanie rozdielového jednosmerného prúdu podľa IEC 62955 alebo
- RCD typu F spolu s prístrojom na detegovanie rozdielového jednosmerného prúdu podľa IEC 62955

Musí sa zachovať selektivita medzi prúdovými chráničmi v napájacom bode a vyššie v obvode.

Sice norma STN 33 2000-7-722 a aj STN EN IEC 61851-1 priamo udáva požiadavky na použité prúdové chrániče v nabíjačkách iba podľa normy STN EN 61008-1 alebo

STN EN 61009-1, neznamená to, že by sa mohli používať napäťovo závislé chrániče. Na bezpečné odpojenie, spínanie a ovládanie celej elektroinštalácie pre elektromobilitu platí STN 33 2000-5-53 a tá jednoznačne v čl. 531.3.4 určuje, že v inštalácii sa musia použiť chrániče spĺňajúce nielen vyššie uvedené normy, ale zároveň aj STN EN 61008-2-1 alebo STN EN 61006-2-1. To znamená, že v obvode **musí byť použitý napäťovo nezávislý prúdový chránič**.

Napájací bod prístupný verejnosti sa pokladá za súčasť verejnej služby a musí sa chrániť pred prechodnými prepätiami.

Vo vonkajšom prostredí musí mať zariadenie nabíjacej stanice na ochranu pred striekajúcou vodou krytie aspoň IPX4 a pred vniknutím malých predmetov aspoň IP4X. Voči nárazom musí byť odolná stupňom AG3 – veľmi silné nárazy (IK08 podľa EN 62262), alebo musí byť umiestnená tak aby sa nemohla poškodiť akýmikoľvek reálne možnými a predpovedateľnými nárazmi.

Nabíjacie miesto musí byť vybavené sledovačom izolačného stavu IMD v súlade s IEC 61557-8. Musí poskytovať predbežnú výstrahu ak izolačný odpor klesne pod 300 Ω/V . Prebiehajúce nabíjanie môže pokračovať, ale nové sa už spustiť nesmie. Ak Riso

Odborné prehliadky a odborné skúšky

Pre elektromobilitu nie sú stanovené normou špeciálne požiadavky na revízie ako je tomu napr. pre fotovoltiku. V prípade infraštruktúry pre elektromobilitu sa revízia vykonáva štandardne podľa STN 33 2000-6 na časti pevnej inštalácie. Revízia sa vykonáva tak, aby sa zabezpečilo splnenie požiadaviek IEC 60364 aj na existujúcej inštalácii, ktorá môže byť ovplyvnená prevádzkou nabíjacej stanice.

Samotná nabíjacia stanica je výrobok vyrobený podľa noriem pre systémy nabíjania elektrických vozidiel (súbor STN EN IEC 61851 a iné pridružené normy).

Predpísané podmienky a ochranné opatrenia na zaistenie bezpečnosti elektrickej inštalácie pre infraštruktúru elektromobility môžeme zabezpečiť viacerými spôsobmi popísanými v príslušných normách (STN 33 2000-7-722, súbor STN EN IEC 61851...). Revízny technik musí overiť aplikáciu všetkých relevantných opatrení na konkrétnom mieste inštalácie.

Nabíjacia stanica musí mať vyhlásenie o zhode v súlade so zákonom č. 56/2018 Z. z. a NV č. 148/2016 Z. z.. Nabíjacia stanica sa pripája do pevnej inštalácie a výrobca môže určiť

preferovať výrobcov s dostupným servisným zázemím na Slovensku, s technickými podkladmi a manuálmi v slovenčine.

Overovanie parametrov nabíjacej stanice sa dá vykonať pomocou štandardných združených revíznych prístrojov spolu s meracími sadami pre elektromobilitu. Servis a údržbu spolu s prehliadkami vykonáva výlučne zmluvný servisný technik výrobcu nabíjacej stanice. Podrobnosti na vykonanie funkčných a diagnostických meraní sú uvedené v návodoch výrobcov nabíjacích staníc, výrobcov meracích prístrojov a v príslušných normách.

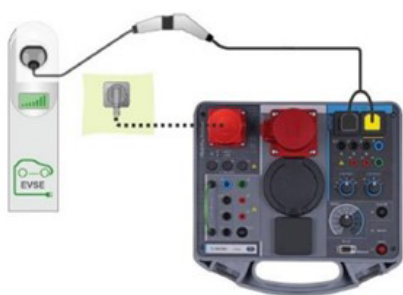
Plán profylaxie

Väčšina výrobcov požaduje preventívnu prehliadku minimálne jedenkrát za rok.

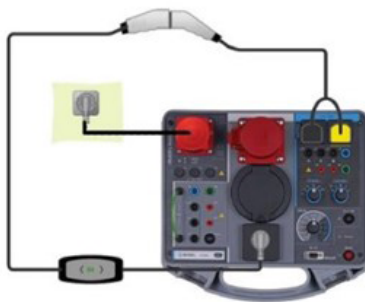
V pláne profylaxie výrobca definuje povinné výmeny komponentov podľa jednotlivých rokov prevádzky a tiež kontrolu bezpečnosti stanice a nameraných veličín. Výstupom by mal byť protokol o profylaktickej prehliadke, s prípadným poznačením väd, ktoré treba odstrániť. Ak prehliadku realizuje výrobcom poverená externá spoločnosť, je potrebné zaslať kópiu protokolu aj na výrobcu. Protokoly sa pre ďalšie použitie archivujú v rozsahu napr.:

- Factory Acceptance Test (FAT) – záznam

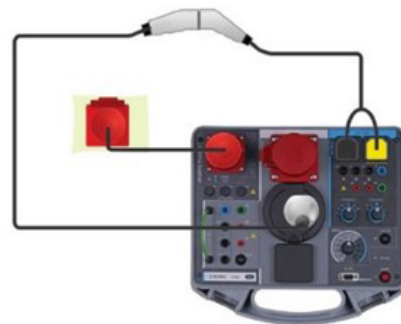
- Funkčné a diagnostické testovanie EVSE podľa EN 61851-1 a elektrická bezpečnosť podľa EN 60364-6



- Simulácia chýb v napájacej sieti pre overenie bezpečnosti nabíjacieho kábla (Mode 2)



- Testovanie elektrickej bezpečnosti jednofázových a 3-fázových káblov (Mode 2, Mode 3)



Obr. 2: Príklady meraní na nabíjacej stanici

Zdroj: www.micronix.sk

klesne pod 100 Ω/V musí sa spustiť alarm a do 10s prerušiť nabíjanie. IMD je obvyčajne súčasťou nabíjacej stanice.

Zásuvky a konektory sa používajú špeciálne určené pre EV, okrem zásuviek do prúdu 16 A kde môžu byť použité štandardné zásuvky. Pohyblivé zásuvky sa nesmú používať. Jedna zásuvka môže napájať súčasne iba jedno elektrické vozidlo. Musí byť umožnený ľahký prístup k napájacímu bodu bez ohľadu na umiestnenie prívodky na EV.

špeciálne podmienky pre montáž, prevádzku a údržbu v manuáli k nabíjacej stanici. Ak výrobca nepožaduje inštaláciu staníc preškolenými pracovníkmi, musia byť splnené všetky podmienky určené v inštalacom manuáli aby bola na nabíjaciu stanicu poskytovaná plná záruka.

Neexistuje jednotný postup pre kontroly a skúšky nabíjacích staníc. Preto pri ich výbere a pred inštaláciou treba dôkladne naštudovať tieto dodatočné podmienky. Odporúčam

o výstupnom teste a kontrole vo výrobe pred expedíciou - archivuje výrobca.

- Protokol o uvedení do prevádzky vrátane odskúšania na prevádzke u zákazníka („Site Acceptance Test - SAT“) - archivuje majiteľ aj výrobca.
- Protokol o preškolení obsluhy nabíjacej stanice - archivuje majiteľ.
- Oznámenie na ÚRSO o spustení nabíjacej stanice pre verejné nabíjanie nad 100 kW
- Protokol o ročných profylaktických prehliadkach - archivuje majiteľ i výrobca.

Batériové úložiská

S rastúcim počtom fotovoltaických inštalácií a elektromobilov je aktuálna otázka distribúcie elektrickej energie a hlavne vyrovnávania výrobných a odberových špičiek. Na tento účel sa hodia batériové úložiská. Ich veľkosť je rôzna pre rôzne účely použitia.

V domácnostiach sa používajú malé úložiská rádovo v jednotkách až desiatkach kWh, ktoré slúžia primárne na vykrytie rozdielov medzi výrobou fotovoltaiky a aktuálnou spotrebou, prípadne ako zdroj energie cez deň v čase keď nesvieti slnko, alebo v noci.



Obr. 3 Zdroj: www.msb.sk

V priemyselných prevádzkach sa využívajú väčšie úložiská. V závislosti od účelu využitia dosahuje ich veľkosť rádovo desiatky až stovky kWh, ojedinele aj jednotky MWh. Tieto slúžia hlavne na optimalizáciu priebehu výkonovej krivky odberu, prípadne na zálohu kritickej infraštruktúry firiem. Používajú sa v spojení s lokálnym fotovoltaickým zdrojom, ale aj samostatne iba na vyrovnávanie výkyvov výkonu v sieti. Vyhodenie je obvyčajne kontajnerové, alebo sú umiestnené v kovových rackoch v samostatnej miestnosti.

Z hľadiska vyrovnávania výkyvov v distribučnej



Obr. 4 Zdroj: www.fuergy.com

sústave sa uvažuje o veľkých batériových úložiskách rádovo v MWh a viac. Inštalácia takto veľkých úložísk si vyžaduje nielen obrovské investície, ale aj použitie viacerých systémov na monitoring z hľadiska zabezpečenie požadovanej prevádzky, ale aj sofistikované systémy protipožiarnej ochrany objektu. Takmer výhradne sa montujú ako prepojená sada viacerých kontajnerových staníc.

V prípade používania veľkých rýchlo nabíjajúcich DC staníc pre elektromobily, alebo pri väčšom



Obr. 5 Zdroj: www.world-nuclear.org

počte menších nabíjajúcich staníc je z hľadiska stability siete, odberu a komfortu prevádzky dôležité vykrývať výkonové špičky pri nabíjaní. Toto sa do určitej miery dá zvládnuť správnym manažmentom riadenia distribúcie nabíjania, kde riadiaci systém rozdeľuje celkový výkon, ktorý je v danom okamihu k dispozícii medzi pripojené elektrovozidlá a pevnú inštaláciu. Bez negatívnych vplyvov na sieť je takto možné obslúžiť podstatne viac pripojených elektromobilov ako v prípade, že riadenie distribúcie nabíjania nie je nainštalované a pripojené elektromobily by sa nabíjali vždy plným výkonom. To by bolo výhodné z hľadiska úspory času pri nabíjaní, ale nie vždy je to možné vzhľadom na kapacitu distribučnej siete, alebo jestvujúcu maximálnu rezervovanú kapacitu na predmetnom odbernom mieste. Riadenie výkonu uberá na komforte nabíjania a nie je možné garantovať nabitie za predom definovaný očakávaný čas - tento je silne závislý od momentálneho odberu pripojených zariadení. Ale umožňuje prevádzku nabíjajúcich staníc aj bez dodatočného navýšenia príkonu pre odberné miesto, čo má za následok aj finančnú úsporu.

Ak uvažujeme o rozumnej veľkosti batériového úložiska pre potrebu nabíjania elektromobilov, bavíme sa o kapacite približne 2000 kWh.

Výhody a nevýhody batériových úložísk

U batérií nie je dôležitý iba údaj o využiteľnej kapacite (kWh), ale hlavne výkon (kW), ktorý je schopná daná batéria dodať. Závisí to od typu

a konštrukcie samotného článku batérie. Články sa spájajú do batérií sériovo a aj paralelne. Na zabezpečenie správnosti nabíjajúcich a vybíjajúcich cyklov sa používajú riadiace jednotky od jednoduchých BMS (battery management system) až po sofistikované elektronické systémy riadenia nabíjania. Tieto strážia nielen maximálny prípustný prúd pre každý typ článku, ale zabezpečujú aj vyrovnanie medzi jednotlivými článkami – tzv. balansovanie.

Dnes sa používajú na akumuláciu energie hlavne Lítium-iónové články, ktoré sa delia na viacero typov podľa toho aké chemické zloženie majú (LFP, NMC, LTO...). Li-ion batérie majú výhodu veľkej akumulačnej schopnosti elektrickej energie vzhľadom k objemu a hmotnosti. Aj medzi nimi sú ale značné rozdiely. Obrovskou nevýhodou je veľmi vysoké požiari nebezpečenstvo. Všetky Li-ion batérie v prípade poškodenia prudko horia až do úplného vyhorenia (okrem LiFeYPO₄, ktoré iba dymia) a v podstate sa nedajú uhasiť. Dajú sa iba chlaďiť a eliminovať prípadné následky na okolitých objektoch. Je to daň za vysokú hustotu skladovania energie za relatívne zaplatiteľné investície.

Z toho vyplýva aj spôsob ich inštalácie – obvyčajne do samostatných požiarnych úsekov a ideálne mimo hlavné budovy – väčšinou kontajnerové riešenie, ktoré by v prípade požiaru neohrozilo okolité stavby.

Batérie radikálne zvyšujú požiari nebezpečenstvo objektu. To sa týka aj umiestňovania nabíjajúcich staníc. Samotná nabíjacia stanica nebezpečenstvo nepredstavuje, ale musí sa vždy uvažovať o následne pripojených batériách k nim a ich vplyve na okolie. Určite odporúčam inštalovať nabíjacie stanice iba podľa kvalitného projektu PBS od špecialistu PO. Bez neho sa nedá rozhodnúť o umiestnení a ani o počte nabíjajúcich staníc na konkrétnom mieste.

V rozsahu tohto príspevku nie je možné sa venovať všetkým aspektom batériových úložísk, chcel by som upriamiť pozornosť na niektoré vlastnosti a správanie sa Li-ion batérií počas prevádzky.

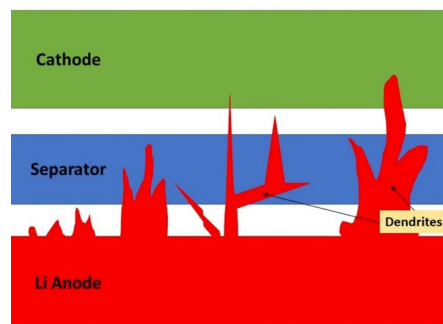
Li-ion články majú nesporne veľké výhody spomínané vyššie (cena, energetická hustota, hmotnosť, prevádzkové elektrické parametre). Majú však aj jednu zásadnú nevýhodu, o ktorej sa ale v marketingových materiáloch veľmi nepíše. Je ňou tvorba kryštalickej štruktúry (dendritov) vo vnútri samotného článku. Sú to v podstate ostré kryštalické vlákna, ktoré vyúsťujú z jednotlivých elektród. Dendrity v dôsledku chemickej reakcie lítia s elektrolytom zhoršujú parametre batérie. Problém je, že rast dendritov je nezvratný, t. j. ak sa raz vytvorí, už sa

nedajú nijako odstrániť a budú trvale prítomné v článku batérie. Ak narastú až do takej miery, že prepichnú separátor medzi jednotlivými elektródami, vznikne vnútročlánkový skrat s rizikom prehrievania, vzplanutia alebo výbuchu batérie a následne nekontrolovateľného horenia. Žiadnymi vonkajšími meraniami na batérii sa nedá zistiť v akom stave je tvorba dendritov v jednotlivých článkoch (jedine rozrezaním a tým znehodnotením článku) a teda u používanej batérie, na rozdiel od využiteľnej kapacity, nikdy nevieme presne určiť jej bezpečnostné parametre.

Ak chceme aby nám batéria vydržala čo najdlhšie v prevádzke a aby bola bezpečná, musíme sa k nej správať tak, aby dendrity nevznikali, resp. aby ich rast bol čo najviac eliminovaný.

Ako dendrity vznikajú a rastú?

Kritické pre začiatok rastu dendritov sú stavy batérie ako podbitie, prebitie a vysoký odber alebo nabíjanie vysokým prúdom, vyšší odber alebo nabíjanie vyšším prúdom pri nízkych teplotách batérií. Problémy s podbitím alebo prebitím je možné úspešne vyriešiť kvalitnou BMS. Elektromobily majú väčšinou veľmi kvalitný systém nabíjania batérií a tak sa tento problém u nich nevyskytuje. Horšie je to s elektrickými kolobežkami, kde vzhľadom na čo najnižšiu cenu sa používajú nie tak bezpečné batérie a aj nabíjačky. Preto aj toľko kolobežiek horí počas prevádzky a aj skladovania. Jedno z možných riešení a ochranných opatrení pri skladovaní



Obr. 6 Zdroj: www.newatlas.com

kolobežiek je popísané aj v ATN® 010. Taktiež problémy s prevádzkou pri nízkych teplotách sa dajú riešiť buď umiestnením batérií v miestnosti s optimálnymi teplotami pre prevádzku, alebo vo vyhrievaných boxoch, ktoré túto teplotu dokážu zabezpečiť. Typický príklad sú vyhrievané batérie v elektroautách, ktoré tento problém do značnej miery eliminujú.

Najväčším problémom je veľký prúd. Či už počas nabíjania, alebo počas vybíjania batérie. Každý článok má svoje ideálne a aj maximálne hodnoty, ktoré nie je možné

bez určitej miery vnútorného poškodenia prekročiť. Ak využívame batériu tzv. „nadoraz“ jej životnosť sa rapídne skracuje a nie je ju možné presne určiť. Pre batériu je najlepšou možnosťou pomalé nabíjanie kde sa energia ukladá bez tvorby dendritov. Pri rýchlom nabíjaní sa dendrity tvoria vždy. Samozrejme neznamená to, že ak občas nabijete batériu na rýchlonabíjačke, tak hneď vyrobíte vnútročlánkový skrat. Neznamená to tiež, že nesmiete nabíjať batérie na rýchlonabíjačke. Rast dendritov je uvažovaný, predpokladateľný a vzhľadom na deklarovaný počet nabíjajúcich cyklov sa s ním v určitej miere aj ráta. Dôležité je dodržať požiadavky výrobcu batérie na frekvenciu takýchto zrýchlených nabíjajúcich cyklov vo vzťahu k pomalému nabíjaniu. Určite je to v návode na použitie nájdete. Problém je, že marketingové vyjadrenia a predajcovia elektromobilov o tejto vlastnosti veľmi nehovoria. Ba priam reklamy vzbudzujú dojem, že auto sa dá prevádzkovať pri nabíjaní hlavne na rýchlonabíjačkách, čo nie je pravda. Pomer medzi pomalými a rýchlymi cyklami je u rôznych výrobcov elektromobilov rôznych, ale pohybuje sa v rozmedzí zhruba 9:1 po 7:3 v prospech pomalého nabíjania. Ak tento pomer nedodržíte, auto sa vám hneď nepokazí a ani nezačne horieť. Určite výrobcovia rátajú aj s nejakou bezpečnostnou rezervou. Čo je však isté, pri nedodržaní pomeru nabíjania sa pripravíte o záruku na batériu – presné údaje o nabíjajúcich cykloch sa ukladajú do riadiacej jednotky nabíjania a dajú sa ľahko zistiť.

V prípade požiaru batérie ale ide vždy o totálnu škodu celého elektromobilu. Horenie lítiových batérií je veľmi špecifické a ak raz batéria začne horieť, nedá sa uhasiť, iba počkať kým dohorí a iba eliminovať vplyvy na okolie. Obyčajne sa horiace autá umiestňujú do kontajnera naplneného špeciálnou tekutinou kde horia aj 48 hodín.



Obr. 7 Zdroj: www.meternieuws.nl

Ďalším špecifikom požiaru lítiových batérií je, že tieto pri horení nepotrebnú atmosférický kyslík – všetko potrebné pre udržiavanie ohňa si vyrábajú pri horení sami. Dost' úsmevne vyznieva preto novinka na hasenie elektromobilov, ktorá sa objavila na internete – hasiaca deka. Zamedzením prístupu vzduchu k horiacej batérii elektroauta jestvujúci požiar nedokážeme uhasiť. Čas horenia závisí iba od veľkosti batérie a od stavu jej nabitia (teda od aktuálneho množstva energie uskladnenej v batérii).

Z uvedených informácií vyplýva aj ďalší problém s batériami po dobe použiteľnosti v elektromobile. Často býva prezentované, že po ukončení aktívneho využívania v elektromobile môžu pokojne slúžiť ďalej ako batériové úložiská v domácnostiach – kapacitne by na to bohate stačili. Bez ohľadu na to, že nie je rozumné si do obytného domu dávať Li-ion batérie (okrem LiFeYPO₄), a batérie v autách skoro bez výnimky LiFeYPO₄ nie sú, tak oveľa závažnejšia vec je, že nevieme v akom stave tá batéria je a kedy tam nastane vnútročlánkový skrat. Ako som vyššie písal, stav dendritov sa nedá overiť bez deštrukcie batérie. Z tohto pohľadu je použitá batéria z EV využívaná ako domáce batériové úložisko veľmi riziková a neodporúčam ju takto používať vo vnútorných priestoroch. Úplné zverstvo je použiť takúto batériu ako domáce úložisko bez patričnej BMS – aj to sú schopné, bez mihnutia oka, niektoré firmy zákazníkom sprevádzkovať. Týmto nechcem odhovárať od používania nových technológií, iba zdôrazňujem, že pre ich bezpečné a spokojné používanie musíme poznať všetky ich vlastnosti, dobré aj zlé, a podľa toho sa k nim správať. Podľa najnovších správ sa pracuje na chemickom zložení batérie, ktoré radikálne obmedzí tvorbu dendritov. Na masové nasadenie do praxe si ale budeme musieť ešte nejakú dobu počkať.

Úvod do problematiky: Elektronické zabezpečovacie systémy, návrh, chyby, revízie



Ján Čambal (CEO)

www.auditnehnutelnosti.sk

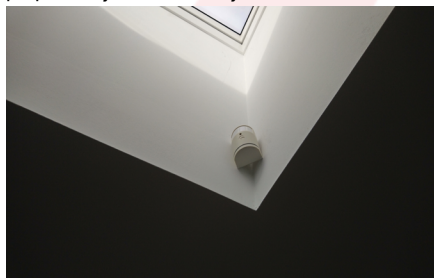
V dnešnej dobe sa ako keby vytratila profesionalita ohľadom elektronických zabezpečovacích systémov (ďalej len EZS) a zdá sa, že prioritou pre mnohých zriaďovateľov, či koncových zákazníkov sa stala najmä obstarávacía cena. Tento smutný trend, je však zrejme žiaľ obrazom dnešnej uponáhľanej doby a rozpoltenej spoločnosti kde platí, že šetrenie na nesprávnom mieste sa nevypláti. Štatistiky majetkovej trestnej činnosti, hovoria veľmi neúprosne a trendová krivka je exponenciálne rastúca a potreba chrániť si majetok určite ešte narastie...

Páchateľov majetkovej trestnej činnosti vo všeobecnosti rozdeliť na dve kategórie a to sofistikované krádeže vlámaním, alebo na tzv. hrubú silu, ktorú často páchajú sociálne slabší, či mentálne nestabilní jedinci. Avšak oba prípady vedia byť fatálne, či už z pohľadu na spôsobenú majetkovú ujmu, ale aj samotnú nehnuteľnosť, pretože veľa krát sa stáva, že majitelia vykradnutého objektu sa už v ňom psychicky zle cítia a občas to skončí aj predajom nehnuteľnosti. V súčasnej dobe môžeme pozorovať, že mnohé inštalácie EZS obsahujú nedostatky, ktoré pokiaľ neodhalí revízia, tak často krát sa defakto prejavia až pri trestnej resp. pri poisťnej udalosti, kedy môže nastať nepríjemné vytriezvenie jak pre majiteľa, tak pre inštaláciu firmu s príchodom likvidátora od poisťovne. Môže nastať (a v mnohých prípadoch aj nastáva) vzájomné obviňovanie a spor v prípade nedodržania poisťných, či technických podmienok. V tomto článku načrtneme základné chyby pri realizáciách EZS, ale aj ako postupovať pri OPaOS (revíziách) poplachových systémov.

Úvodom do problematiky, je potrebné uviesť, že projektovanie, inštalovanie, revízie a servis môže vykonávať iba subjekt, resp. firma ktorá má na túto činnosť vydanú licenciu od policajného zboru tzv. „Technická služba“. Konkrétne sa jedná o zákon č. 473/2005 Z.z §7, kde je konkrétne uvedené: Technická služba je projektovanie, montáž, údržba, revízia alebo oprava zabezpečovacích systémov, alebo poplachových systémov a systémov a zariadení umožňujúcich monitorovanie pohybu a konania osoby v chránenom objekte, na chránenom mieste, alebo v ich okolí.

Každá úspešná realizácia začína dobrým projektom. Projektová dokumentácia je zároveň aj podkladom pre východiskovú(prvú) revíziu. Žiaľ pre mnohé inštalátorské firmy sa stalo synonymum odovzdania EZS to, že keď pod zapnutým systémom prebehnú stredom domu, spustí sa alarm a investorovi zazvoní telefón, či aplikácia. Zhotoviteľ sa tvári, že je overená funkcionálnosť systému, všetko je úžasné a šup finančné prostriedky do ruky, lebo znova začína vládnuť doba „kešu“ a v lepšom prípade sa vystaví faktúra.

V projekte je dôležité hlavne zadať stupeň zabezpečenia. (Poznámka, citácia normy STN EN 50131:2007: Stupeň 1: Nízke riziko. Predpokladá sa že narušitelia majú slabú znalosť EZS a majú k dispozícii obmedzený výber ľahko dostupných nástrojov. Stupeň 2: Nízke až stredné riziko. Predpokladá sa, že páchatelia majú určité znalosti EZS a používajú základný sortiment nástrojov a prenosných prístrojov. Stupeň 3: Stredné až vysoké riziko. Predpokladá sa, že narušitelia sú oboznámení s EZS a majú úplný sortiment nástrojov a prenosných prístrojov. Stupeň 4: Vysoké riziko. To sa používa vtedy, keď má zabezpečenie prioritu pred ostatnými hľadiskami. Predpokladá sa, že narušitelia sú schopní, alebo majú možnosť spracovať podrobný plán vniknutia a majú kompletný sortiment zariadení vrátane prostriedkov na nahradu komponentov EZS.) Stupeň zabezpečenia väčšinou v projekte určuje protokol bezpečnostného posúdenia objektu, ktorý sa spracuje pri prvotnej obhliadke objektu.



Skúsenosti z praxe hovoria, že ak je objekt správne poistený, je vhodné stanoviť mieru rizika v súlade s požiadavkami poisťovne. Rodinné domy, ktoré nie sú poistené na veľké sumy, obvykle spadajú do „Stupeň 2“. Na druhú stranu, objekty kde sa nachádzajú veľké objemy finančných prostriedkov, šperkov, umeleckých diel sa najčastejšie radia do stupňa číslo 3 a práve tu sa často krát urobí chyba v návrhu EZS. Komunikácia so zákazníkom je absolútne kľúčová, pretože mnohí klienti po odbornom vysvetlení problematiky siahnu po dobrom riešení bez prísneho apelu na cenu.

Súhrn niektorých pravidiel pre Stupeň 2: Je možné zadávať len minimálne 5 znakové kódy, nie je možné používať jednoduché kódy ako napríklad 1111, alebo 22222, po 3 troch neúspešných pokusoch zadať kód, nastáva blokovanie klávesníc, informácie o poplachu alebo sabotáži sú na klávesnici zobrazované až po zadaní kódu, prístup do servisného režimu je časovo limitovaný, stráženie je možné zapnúť iba vtedy, ak nie je žiadna porucha alebo narušený vstup, pri sabotáži okamžite hlasný poplach, doba zálohovania počas výpadku je minimálne 12 hodín, nutnosť pripojiť EZS na PCO polície alebo PCO SBS.

Súhrn niektorých pravidiel pre Stupeň 3 : Je možné používať len 6 znakové kódy, ústredňa musí mať dvojité napájacie zdroje, osobitná pamäť uchováajúca udalosti vyžadované normou, doba zálohovania počas výpadku je minimálne 30 hodín, klávesnice kvôli bezpečnosti nebudú zobrazovať žiadne poruchy a podobne...

Príklad kompletnej projektovej dokumentácie: Protokol bezpečnostného posúdenia objektu, Návrh elektronického zabezpečovacieho systému, Nesúhlas s navrhovaným riešením, Zmluva o poskytnutí technickej služby, Preberací protokol a zaškolenie obsluhy, Prevádzková kniha, Odovzdávací protokol. Závažný dokument: Nesúhlas s navrhovaným riešením je, pokiaľ investor nesúhlasí napríklad s pripojením na PCO, alebo magnetickými kontaktmi v oknách, alebo s kombinovanými PIR+MW, je to vlastne ochrana montážnej firmy v prípade sporovej udalosti, pokiaľ Investor odmietne odborný návrh. Veľmi dôležité je čítanie manuálu od výrobcu, kde je uvedené aj ako správne namontovať systém, alebo jednotlivé komponenty. Netreba zabúdať na to, že iba výrobca najlepšie vie, aký komponent vyrobil, ako ho testoval a ako ho ideálne inštalovať.

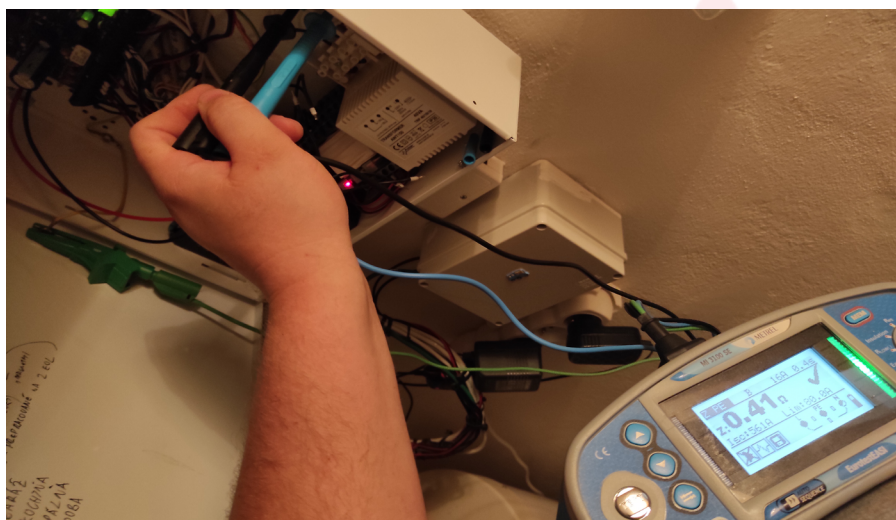
Časté chyby s ktorými sme sa za posledných 15 rokov stretli, sú napríklad tieto: Pri stupni 3 (Grade3) nesprávne zapojené pohybové detektory, tie sa zapájajú totižto do stavu tzv. 3EOL/NC – tento typ vstupu je odporúčaný v prípade pripájania detektorov s alarmovým výstupom NC, sabotážnym výstupom a výstupom maskingu. Vstup rozlišuje 4 stavy: normálny, alarm, sabotáž a maskingu detektora. Asi jedny z tých najväčších chýb sú, ale EZS ktoré sú inštalované na vstupných chodbách. Riziko spočíva práve v tom, že po príchode „beži“ tzv. príchodový čas do kedy je potrebné vypnúť EZS. Avšak počas tohto času, hypoteticky dajme tomu, že 20 sekúnd má aj páchatel možnosť vypnúť systém sofistikovane, alebo hrubou silou. Rana s kladivom do 2 sekúnd úspešne vyblokuje GSM modul, druhá rana zase otvorí skrinku EZS a šmik z cvikačkami sirény, ktorá nie je zálohovaná a je ako sa povie vymalovaná...

Ďalšou častou chybou je absencia pohybového detektoru napríklad v kúpeľni. Bežné pritom je, že na rodinných domoch, je práve okno v kúpeľni ponechané stále na „vetračku“, ktoré veľmi obľubujú páchatelia, stačí si pozrieť štatistiku, či články na internete. Z pohľadu páchatela, ak je už v dome, dlhšou palicou pri šikovnosti je možné pozakrývať pohybové detektory, ktoré bez maskingu to veru nepochopia, že sa niečo deje... Sofistikované krádeže prebiehajú zložitejšie. Páchatelia majú presnú technickú znalosť použitých komponentov, vedú kde do sirény navŕtať malú dierku, kde sa strekne PUR pena a potom už veľa hluku siréna nenarobí. Z Číny objednaná prenosná rušička, vyruší signál a EZS nepošle ani SMS, ani nezavolá klientovi a ani nepríde verifikácia cez aplikáciu. Vonku v telekomunikačnej krabici sa strihne pevná linka, preto lebo väčšinou sa „echo“ hlási okolo od 00:00 – 02:00 keď je „low traffic“ (Samozrejme je to individuálne podľa zvyklostí inštalačnej firmy a PCO)

Takto pred pár rokmi páchatelia vykrádali sieť potravín. Vyriešilo sa to až zmenou vonkajších sirén, kde sa doobjednali optické IR bariéry proti zapneniu a zmenou prešli aj prenosové cesty ktoré už boli riešené cez viaceré komunikačné kanály. V zásade si treba uvedomiť, že sofistikovaná krádež trvá maximálne pár minút a často krát, reakčný čas zásahovej jednotky, prevyšuje čas trestnej činnosti. Toto je žiaľ tvrdý fakt a po trestnej činnosti nastupujú OČTK a poisťovne. Tu by sme trochu upriamili pozornosť, nižšie prikladáme citácie z poisňných podmienok aj vzhľadom na EZS :

Príklad 1: chybou konštrukcie, projektu, vadou materiálu alebo prevedenia, vnútornou alebo skrytou vadou, chybou obsluhy, nešikovnosťou, chybným vyhotovením, pracovnou chybou, chybou v súvislosti s opravou, údržbou, rekonštrukciou, modernizáciou, testovaním a úpravami Príklad 2: vadou alebo nedostatkom, ktorým/i trpela poistená vec už v dobe uzatvorenia poistenia a ktoré mali alebo mohli byť poisťovníkovi resp. poistenému známe bez ohľadu na to, či boli známe poisťovateľovi.

Pri bežných nehnuteľnostiach ako sú domy a byty tak sa tým inštalačná firma veľmi nestretnie, ale ako už príde na realizáciu EZS v nehnuteľnostiach vyššej cenovej kategórie, galérií, múzeí, tam je nesmierne dôležitý projekt a potom hlavne OPaOS – revízia. Pri revízií postupujete v zmysle normy STN EN 501 a v zmysle funkčných skúšok. (Samozrejme reviduje sa aj AC časť, v zmysle STN 33 2000-6:2018) Explicitne ako postupovať pri DC nie je zadefinované, ale ako to už býva, dôležitý je vždy výsledok a v našom prípade to bude konštatovanie v revíznej správe. Pri periodických revíziách to nie je iba o výmene akumulátora, ale treba skontrolovať aj funkčnosť PIR pretože po určitom čase môžu vykázať zníženú citlivosť a dosah. Ak je záver revíznej správy kladný, považuje sa to, že EZS splnil požiadavky normy a projektu. A pokiaľ likvidátor uzná že ste sa v projekte mylili, ale vaše konštatovanie bolo mylné, skráti poisťné plnenie a môže nastať spor, preto sa tomu treba vyvarovať.



IV. ročník / 10. vydanie

Jún 2024

Vydavateľ:

Slovenský elektrotechnický zväz -
Komora elektrotechnikov Slovenska
Radlinského 28

811 07 Bratislava

+421 905 741 944

www.sez-kes.sk

Evidenčné číslo publikácie: **EV277/24/EPP**

Kontakt na redakciu:

Bc. Igor Papík, šéfredaktor

+421 903 800 336 faza@sez-kes.sk

Redaktori:

Tibor Hanko

Ing. František Paluška

Ing. Michal Sahuľ

Redakčná rada: Ing. Jozef Daňo, prof. Ing. Dionýz Gašparovský, PhD., Tibor Hanko, Ing. Vladimír Kukučka, Ing. František Paluška, Ing. Michal Sahuľ.

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 vzniesť kedykoľvek námietku 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.