

SPOĽAHLIVOSŤ ELEKTRICKÝCH ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMOV

Andrej Veľas^{*)}

ABSTRAKT

Otázka spoľahlivosti elektrických zabezpečovacích systémov(EZS) nie je v odbornej literatúre dostatočne riešená. Prevádzkovú a funkčnú spoľahlivosť určuje nastavenie a usporiadanie komponentov EZS, ktoré by malo byť také, aby nedochádzalo k chybám obsluhy, ktoré by mohli ovplyvniť činnosť EZS, alebo aby takéto chyby boli indikované. Článok popisuje možnosti zvýšenia spoľahlivosti elektrických zabezpečovacích systémov na základe výsledkov realizovaných testov a meraní.

Kľúčové slová:

elektrické zabezpečovacie systémy, spoľahlivosť

ABSTRACT

Reliability problems of intruder alarm systems (IAS) are not solved in the scientific literature. Operational and functional reliability determines the setting and arrangement of IAS components, which should be such as to prevent operator errors that could affect the operation of alarm, or that such errors are indicated. The paper describes the possibilities of increasing the reliability of IAS based on the results of the tests and measurements.

Keywords:

intruder alarm systems, specifications, imperfection, infrared detectors

Prevádzková a funkčná spoľahlivosť elektrických zabezpečovacích systémov (EZS) je definovaná v norme STN EN 50131. Je to také nastavenie a usporiadanie komponentov EZS, ktoré by malo zabrániť, aby dochádzalo k chybám obsluhy, ktoré by mohli ovplyvniť činnosť EZS. V prípade vzniku takejto chyby, musí byť chyba indikovaná indikačnými prostriedkami (na klávesnici, indikačnom paneli, table). Komponenty EZS musia byť jasne a jednoznačne označené a logicky usporiadané tak,

^{*)} Andrej Veľas, Ing., PhD. Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra bezpečnostného manažmentu, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1 mája 32, 010 26 Žilina, e-mail: Andrej.Velas@fsi.uniza.sk, 041 513 6665

aby bola minimalizovaná možnosť chybnnej činnosti. Užívateľ môže mať prístup len k takým funkciám, ktoré zodpovedajú jeho prístupovej úrovni.

Použitie komponenty v rámci EZS musia vyhovovať príslušným technickým normám, musia byť inštalované podľa určitého návrhu a jasných pravidiel. Komponenty by mali byť pravidelne udržiavané a kontrolované, aby pracovali v určených tolerančných medziach. V prípade, že komponenty nevyhovujú príslušným technickým normám a nie sú podľa požiadaviek noriem certifikované,

Okolité prostredie EZS musí byť stabilné pre všetky stupne EZS. EZS nesmie zmeniť stav a nesmie dôjsť k poškodeniu, prípadne zmene funkčnosti komponentov vplyvom zmien základných parametrov prostredia (teplota, tlak a pod.), ak sa tieto menia v medziach použitia. Základným parametrom rozdelenia komponentov EZS do tried sú teplota prostredia a relatívna vlhkosť vzduchu. Prostredia sú rozdelené do 4 nasledujúcich tried:

- **Trieda I** – vnútorné prostredie vo vykurovaných miestnostiach +5 až +40 °C, vlhkosť 75%,
- **Trieda II** – prostredie vnútorné všeobecné (nie je udržiavaná stála teplota) –10 až +40 °C, vlhkosť 75%,
- **Trieda III** – prostredie vonkajšie chránené (komponenty nie sú v plnej miere vystavené vplyvom počasia) –25 až +50 °C, vlhkosť 75%, 30 dní/rok 85 až 95 % vlhkosť,
- **Trieda IV** – prostredie vonkajšie všeobecné (komponenty vystavené vplyvom počasia) –25 až +50 °C, vlhkosť 75%, 30 dní/rok 85 až 95 % vlhkosť.[4]

1 SPOĽAHLIVOSŤ KOMPONENTOV

Elektrický zabezpečovací systém musí obsahovať len také komponenty, ktoré sú vhodné pre dané prostredie a použitie. Správnosť zaradenia komponentov elektrických zabezpečovacích systémov do jednotlivých tried je možné testovať laboratórne i priamo v prevádzkovom prostredí. Skúšky komponentov vzhľadom na prostredie v ktorom majú byť inštalované na Slovensku v súčasnosti nie sú realizované (uznávajú sa certifikáty zahraničných testovacích laboratórií).

Nie všetky komponenty elektrických zabezpečovacích systémov pracujú napriek certifikácii úplne spoľahlivo. Napríklad najčastejšie používaný pasívny infračervený detektor pohybu sníma vybrané spektrum infračerveného žiarenia vysielaného narušiteľom a vyhodnocuje ho na základe zmien na pozadí.

Na spoľahlivosť detektorov majú najväčší vplyv nasledujúce faktory:

- teplota okolitého prostredia,
- prúdenie vzduchu,
- vlhkosť prostredia,
- prašnosť prostredia,
- pohybujúce sa zvieratá zornom detektora,
- pohybujúci sa hmyz cez šošovku, prípadne snímač detektora.

Na základe poznatkov z praxe je najčastejším dôvodom vzniku falošných poplachov zmena teploty v miestnosti (prudký nárast), alebo existencia zdroja tepla a jeho postupné znižovanie teploty (krb, radiátor a pod.). Teploty blížiac sa 30 a viac

°C v interiéri vykazujú podľa výrobcov a predajcov zabezpečovacej techniky vyšší počet falošných poplachov.

S tým korešponduje možnosť prekonania pasívneho infračerveného detektora zvýšením teploty v miestnosti detekcie na teplotu blízku ľudskému telu, alebo naopak príchod narušiteľa z chladného (vonkajšieho) prostredia do chráneného priestoru.

Na Katedre bezpečnostného manažmentu, sme vykonali pokus zvýšiť v miestnosti teplotu na teplotu blízku ľudskému telu. I keď došlo k oneskorenej reakcii detektora pohybu, 3 detektory rôznych výrobcov pri realizácii 50 pokusov detegovali narušenie správne. V prospech pasívnych infračervených detektorov je, že ľudské telo nemá homogénnu teplotu a zmeny vyžarovania sú detegované aj na ploche tela.



Obrázok č.1 Snímok ľudského tela infračervenou kamerou [3]

Prúdenie vzduchu (s nehomogénnou teplotou) je druhou najčastejšou príčinou vzniku falošných poplachov v objektoch spôsobených pasívnymi infračervenými detektormi. Realizovali sme niekoľko testov, kde pri prúdení vzduchu konštantnej teploty v chránenom priestore, detektory pohybu nevykazovali žiadne falošné poplchy. Potvrdil sa ale predpoklad, že pri náhlej zmene teploty a prúdenia vzduchu, detektory vykazovali falošné poplchy, ale až pri teplotnom rozdiel 10°C medzi jednotlivými prúdmi vzduchu.

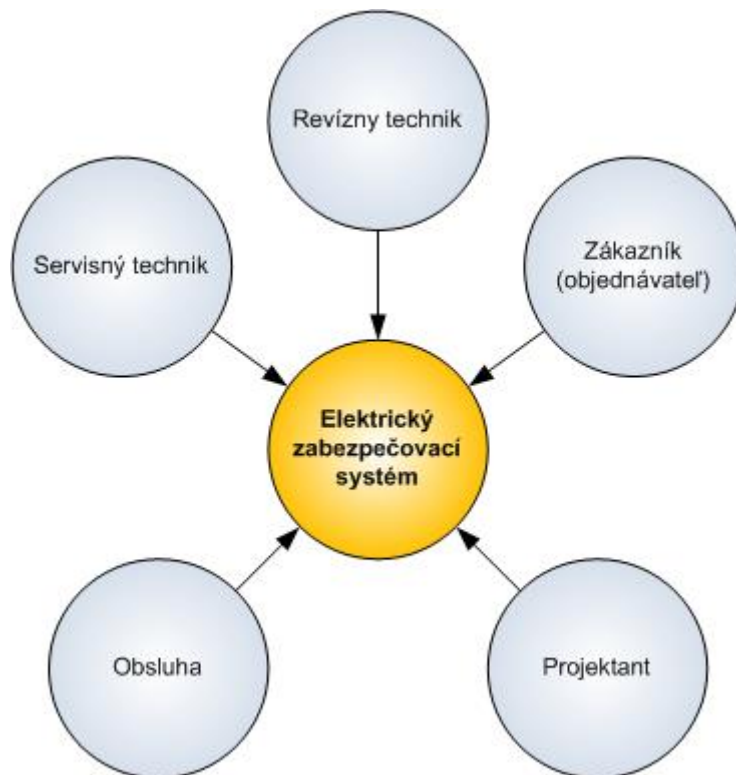
Pri testovaní vplyvu vlhkosti na pasívny infračervený detektor sme testovaním zistili, že pri postupnom zvyšovaní vlhkosti v chránenom priestore detektor stráca parametre deklarovanej detekčnej charakteristiky a v závislosti od množstva vlhkosti vykazuje falošné poplchy. Testovanie sme realizovali v rozsahu 30% až 90% vlhkosti prostredia, čo prekračuje normou predpísané hodnoty pre interiér, ale v praxi sú tieto hodnoty vo výrobných prevádzkach dosiahnuteľné.

V blízkej budúcnosti predpokladáme testovanie pasívnych infračervených detektorov pohybu v prašnom prostredí. V súčasnej dobe je spracovávaná metodika testovania.

Neriešeným problémami sú pohyby zvierat v zornom poli detektorov, alebo pohyby hmyzu v priestore pred a za šošovkou pasívnych infračervených detektorov pohybu, pričom pripravujeme v budúcnosti i testy takéhoto charakteru.

2 SPOLIAHLIVOSŤ ĽUDSKÉHO ČINITELĽA

Spoľahlivosť ľudského činiteľa je druhým dôležitým faktorom, ktorý má vplyv na funkčnosť celého systému. Na základe štatistických analýz je až 50% nehôd v priemysle zapríčinených ľudskou chybou (napr. 90% závažných priemyselných havárií, 74% leteckých nehôd, atď.) Takisto aj spoľahlivosť poplachových systémov závisí predovšetkým od ľudského činiteľa.



Obrázok č.2 Vplyv možných činiteľov na spoľahlivosť EZS

Hodnotenie spoľahlivosti človeka, resp. jeho chybovosti je veľmi zložitý a ťažko predvídateľný proces, ktorý vyžaduje dokonalú znalosť systému, t.j. jednotlivých komponentov ochrany a širších súvislostí, ktorých podcenenie, alebo precenenie môže mať mimoriadne následky. Najvýznamnejšie druhy ľudských chýb a ich príčin sú:

- 1) chyby spôsobené nepozornosťou – vznikajú pri nedostatočnom venovaní pozornosti realizovanému úkonu napriek zaškolenej obsluhu a správne mu postupu,
- 2) chyby spôsobené nepostačujúcou odbornou prípravou, nesprávnym školením a inštrukciami – pracovník nevie, čo má robiť a ako to má urobiť, alebo len myslí si, že vie,

- 3) chyby spôsobené nedostatkom vhodných predpokladov pracovníka vykonávať danú činnosť,
- 4) chyby spôsobené nedostatkom motivácie alebo nedodržaním pracovných postupov (porušenie pracovnej disciplíny), pretože pracovník chybu spôsobil vedome porušením predpisov a postupov,
- 5) chyby manažmentu – nesprávne vedenie, nesprávny prístup k podriadeným, nevhodné (prípadne žiadne) manažérske metódy, atď.[1],[2]

Ak by sme chceli predchádzajúce rozdelenie aplikovať na montáž a používanie elektrických zabezpečovacích systémov, potom do prvej kategórie chýb patria chyby odstrániteľné pri testovaní systému – skraty, prerušenia vedení, nesprávne zapojenie, alebo naprogramovanie komponentov, atď. Do druhej kategórie patria závažné chyby, kedy je elektrický zabezpečovací systém naprojektovaný a namontovaný úplne nesprávne a nepredpokladá sa, že bude fungovať. Je potrebné preprojektovanie celého systému a nová inštalácia. V tretej skupine sú chyby, ktoré sú spôsobené manuálne nezručnou a neschopnou osobou. V tomto prípade nie je možnosť, že by takáto osoba v budúcnosti dokázala vykonávať danú činnosť. Vo štvrtej skupine sú chyby, ktoré sú spôsobené vedome, čo sa považuje v elektrických zabezpečovacích systémoch za sabotáž. Chyby manažmentu, uvedené v piatej skupine úzko súvisia a majú vplyv na chyby pracovníkov vo štvrtej skupine.

Spôľahlivosť ľudského činiteľa v oblasti inštalácie elektrických zabezpečovacích a poplachových prenosových systémov sa zvyšuje/je možné zvýšiť:

- dosiahnutým vzdelaním,
- praxou,
- školeniami výrobcov zabezpečovacej techniky a ďalšími špecializovanými školeniami.

Spôľahlivosť ľudského činiteľa v používaní elektrických zabezpečovacích systémov (na technickú spôľahlivosť poplachového prenosového systému zvyčajne užívateľ nemá vplyv) sa zvyšuje/je možné zvýšiť:

- preukázateľným zaškolením obsluhy,
- technickou a manuálnou zručnosťou užívateľa.

S pojmom spôľahlivosť ľudského činiteľa v oblasti elektrických zabezpečovacích a poplachových prenosových systémov priamo súvisia osobnostné predpoklady, ktoré by mali vypovedať o kvalitách jedinca. V rámci osobnostného profilu technika poplachových systémov by to mali byť tieto predpoklady:

- sebaistota,
- stabilita,
- aktivita – činorodosť,
- cieľavedomosť,
- lojálnosť,
- spôľahlivosť,
- zodpovednosť,
- flexibilita,
- komunikatívnosť.

Dôraz na uvedené predpoklady je potrebné klásť pri výberových konaniach na pozície technika poplachových systémov formou dôkladného testovania uchádzačov.

ZÁVER

Spoľahlivosť komponentov elektrických zabezpečovacích systémov najčastejšie závisí od umiestnenia konkrétneho komponentu v prostredí, na ktoré je komponent certifikovaný. Pri umiestnení komponentov sa musí dodržať norma „STN EN 50131 Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 7: Pokyny na používanie“, pretože komponenty sú certifikované v zhode s touto normou.

Pri umiestnení je potrebné zohľadňovať vplyvy prostredia, ktorému budú komponenty vystavené a ktoré môžu mať vplyv na pravdepodobnosť detekcie a správneho vyhlásenia poplachu. Je potrebné klásť dôraz na utesnenie detektorov vo výrobných prevádzkach proti vniknutiu vlhkosti, prachových častíc a hmyzu.

Pre zvýšenie spoľahlivosti ľudského činiteľa, je vhodné o problematike elektrických zabezpečovacích systémov školiť všetkých zamestnancov, ktorí tieto systémy používajú, prípadne ich ovládajú.

LITERATÚRA

- [1] BOGDANOVSKÁ, G.: *Spoľahlivosť ľudského faktora v rámci systému manažérstva BOZP*. In: Security Revue, elektronický on-line časopis. Citované 11.12.2012. Dostupné on-line na: <http://www.securityrevue.com/article/2007/12/spolahlivost-ludskeho-faktora-v-ramci-systemu-manazerstva-bozp/> ISSN 1336-9717.
- [2] GERTMAN, I. D., BLACKMAN, S. H.: *Human Reliability & Safety Analysis Data Handbook*. Wiley-Interscience, 1994, ISBN 0-471-59110-6.
- [3] *New nano-material combinations produce leap in infrared technology*. Citované 24.3.2013. Dostupné on-line na: https://asunews.asu.edu/20120213_zhanginfrared
- [4] STN EN 50131 *Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové poplachové systémy*.2007

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.