

Tento dokument je vypracovaný v súlade s nariadením EÚ 2023/988 o všeobecnej bezpečnosti výrobkov (GPSR), ktoré zaviedlo rozšírené bezpečnostné požiadavky pre vzduchotechnické doplnky vrátane pripojených a inteligentných zariadení.

Hlavné bezpečnostné riziká:

- **Elektrické riziká ovládačov a regulátorov**
 - Úraz elektrickým prúdom z nízkonapäťových obvodov
 - Nedostatočná IP ochrana v prostrediach s vysokou vlhkosťou
 - Prepäťové poškodenie pri búrkových aktivitách
 - Zlyhanie bezpečnostných vypínacích funkcií
- **EMC riziká elektronických komponentov**
 - Elektromagnetická interferencia s inými zariadeniami
 - Poruchy fungovania pri rádiovom rušení
 - Vedené poruchy zo siete spôsobujúce nesprávne fungovanie
 - Nekompatibilita s medicínskymi zariadeniami
- **Kybernetické riziká bezdrôtových ovládačov**
 - Neoprávnený prístup k systémom cez nezabezpečené komunikačné protokoly
 - Manipulácia s nastaveniami bez autentifikácie
 - Útoky na bezpečnosť firmware a softvéru
 - Odcudzenie osobných údajov z pripojených zariadení
- **Riziká senzorov a meracích prístrojov**
 - Nesprávne meranie teploty, vlhkosti alebo tlaku
 - Poruchy kalibrácie vedúce k nesprávnej regulácii
 - Mikrobiálny rast pri RH senzoch v prostredí >80% vlhkosti
 - Korózia v chemicky agresívnom prostredí
- **Mikrobiálne riziká filtrov**
 - Rast baktérií a plesní v nasýtených filtroch
 - Uvoľňovanie mikroorganizmov späť do vzduchu
 - Kontaminácia pri nesprávnych postupoch výmeny
 - Alergické reakcie na uvoľnené spóry
- **Požiarne riziká tlmivých hlučiek**
 - Horľavosť absorpčných materiálov
 - Nedostatočná teplotná odolnosť

- Nezhodná požiarne klasifikácia materiálov
- Šírenie ohňa cez vzduchotechnické systémy

Bezpečnostné opatrenia pre používateľov:

- **Bezpečná prevádzka elektronických ovládačov**
 - Chráňte ovládače pred priamym kontaktom s vodou
 - Nepoužívajte poškodené ovládače s prasknutým krytom
 - Pravidelne kontrolujte stav elektrických prepojení
 - Nastavte ochranné hesla pre bezdrôtové ovládače
- **Správna manipulácia so senzormi**
 - Nekalibrujte senzory bez kvalifikácie a správnych meracích prístrojov
 - Chráňte senzory pred mechanickým poškodením
 - Pravidelne kontrolujte presnosť merania porovnaním s referenčnými prístrojmi
 - V prašnom prostredí zabezpečte pravidelnú výmenu senzorových krytov
- **Bezpečnostné postupy s filtrami**
 - Používajte ochranné rukavice a respirátor FFP2/FFP3 pri výmene filtrov
 - Kontaminované filtre vložte do plastových vriec a riadne zlikvidujte
 - Nepokúšajte sa o čistenie jednorazových filtrov
 - Vymeňte filtre podľa tlakového spádu, nie len podľa času
- **Údržba tlmičov hluku**
 - Pravidelne kontrolujte stav absorpčných materiálov
 - Pri podozrení na mikrobiálny rast kontaktujte špecializovaný servis
 - Neprevádzkujte tlmiče s poškodeným krytom
 - Zabezpečte dostatočné vetranie okolia tlmičov

Upozornenia na inštaláciu a údržbu:

- **Inštalácia elektronických komponentov**
 - Elektroniku smie inštalovať len kvalifikovaný elektrikár s certifikáciou
 - Zabezpečte správne uzemnenie všetkých kovových komponentov
 - Použite prepäťové ochrany podľa EN 61000-4-5 pre citlivé obvody
 - Dokumentujte všetky elektrické pripojenia pre budúce potreby
- **Konfigurácia kybernetickej bezpečnosti**
 - Zmeňte predvolené heslá na bezdrôtových ovládačoch

- Aktivujte šifrovanie komunikácie podľa WPA3 štandardu
- Pravidelne aktualizujte firmware na najnovšie verzie
- Zabezpečte bezpečnú komunikáciu s cloudovými službami
- **Kalibrácia a testovanie senzorov**
 - Vykonajte počiatočnú kalibráciu podľa EN 60730 pred uvedením do prevádzky
 - Ročne kontrolujte presnosť merania certifikovanými referenčnými prístrojmi
 - Dokumentujte všetky kalibrácie pre audit a porovnanie
 - Pri odchýlkach $>\pm 2\%$ vymeňte senzor
- **Správa filtrov a tlmičov hluku**
 - Implementujte systém sledovania tlakového spádu pre optimálnu výmenu
 - Vyberte filtre podľa ISO 16890 pre konkrétne aplikácie
 - Zabezpečte HEPA filtre EN 1822 pre kritické aplikácie
 - Pravidelne kontrolujte požiaru odolnosť tlmičov hluku
- **Monitorovanie a diagnostika**
 - Implementujte prediktívnu údržbu založenú na dátach senzorov
 - Ved'te záznamy o všetkých výmenách a opravách
 - Nastavte automatické varovania pri prekročení bezpečnostných limitov
- **Bezpečnostné protokoly údržby**
 - Pred servisom odpojte napájanie a uzamknite rozvodovú skriňu
 - Používajte certifikované ochranné prostriedky
 - Zabezpečte dostatočné osvetlenie a vetranie pracovného priestoru
 - Po údržbe vykonajte funkčné testy všetkých komponentov
- **Dokumentácia a sledovateľnosť**
 - Uchovávať technickú dokumentáciu minimálne 10 rokov
 - Ved'te záznamy o sledovateľnosti komponentov 6 rokov
 - Dokumentujte všetky bezpečnostné incidenty a nápravné opatrenia
 - Zabezpečte komunikačné kanály pre hlásenie problémov spotrebiteľmi