

# Vzdrževanje električnih inštalacij v prašnem Ex-okolju

*Abstract:*

*Electrical installations to install in a dust hazardous areas must be implemented and maintained in accordance with the SIST EN 61241-14 (installation) and SIST EN 61241-17 (maintenance). For maintenance apart from the general requirements necessary are rules in standard SIST EN 61241-17 (maintenance), where the focus should be mainly in the following activities:*

- a) regular periodic reviews or*
- b) constant monitoring of developments and checking compliance by trained personnel*

*Keywords: dust hazardous areas; maintenance and inspection*

Povzetek:

Električne instalacije, ki jih vgrajujemo v prašnem eksplozijsko ogroženem okolju, morajo biti izvedene in vzdrževane skladno s standardoma SIST EN 61241-14 (vgradnja) in SIST EN 61241-17 (vzdrževanje). Razen splošnih zahtev glede vzdrževanja je potrebno med obratovanjem upoštevati predvsem določila iz standarda SIST EN 61241-17 (vzdrževanje), kjer mora biti poudarek predvsem na naslednjih aktivnostih:

- a) rednih periodičnih pregledih ali
- b) stalnem spremljanju dogajanja in preverjanju ustreznosti s strani usposobljenega osebja

Ključne besede: prašno Ex-okolje; vzdrževanje in pregledi

## UVOD

Prašno Ex-okolje se je pričelo obravnavati ločeno od plinskega Ex-okolja šele z uveljavitvijo novejših ATEX direktiv, saj sta bili prej obe okolji obravnavani skupaj. Prvi standardi serije 61241 (prah), so nastali šele po letu 2000, v osnovi pa je njihova struktura podobna kot pri standardih serije 60079 (ti sedaj veljajo le za plinsko Ex-okolje). Tako kot je standard SIST EN 60079-17 namenjen vzdrževanju električnih instalacij za plinsko Ex-okolje, je standard SIST EN 61241-17 namenjen vzdrževanju električnih instalacij za prašno Ex-okolje.

## PREGLEDI

Pri pregledih električne Ex-opreme ločimo med pregledi, za katere je odgovoren proizvajalec naprave (prvi pregled) ter pregledi, ki so v pristojnosti uporabnika oz. investitorja (začetni pregled in periodični pregledi). Prvi in začetni pregled se izvedeta pred zagonom postroja, periodični pregledi pa potekajo med obratovanjem in sodijo v sklop rednega vzdrževanja.

### Pregledi pred zagonom postroja

**Prvi pregled** (zagotovi ga proizvajalec) naprave izvede akreditiran laboratorij, ki na osnovi pregleda in priložene dokumentacije izda ATEX certifikat o skladnosti za proizvod. Dobavitelj je dolžan kupcu predložiti ustrezno izjavo o skladnosti za dobavljeno opremo, ki se uporablja v potencialno eksplozijski atmosferi.

**Začetni pregled** je pregled vseh električnih naprav, postrojev in instalacij pred pričetkom obratovanja, z namenom, da ugotovimo ali vgrajene električne naprave ustrezajo vrstam protiekspluzijske zaščite iz PZI oz. iz elaboratov eksplozijske ogroženosti po Pravilniku o protiekspluzijski zaščiti. Pregled organizira odgovorna oseba uporabnika, izvede pa ga akreditirani laboratorij (v Sloveniji SIQ oz. BVQI).

### Redni periodični pregledi

Med obratovanjem je potrebno vse naprave in inštalacije v prašnem Ex-okolju redno pregledovati. To lahko zagotovimo na dva načina:

- redni periodični pregledi

- redno spremljanje stanja inštalacij s strani usposobljenega osebja (občasna, vendar redna prisotnost usposobljenega osebja, ki ima izkušnje na področju inštalacij in na področju njihove vgradnje v prašnem Ex-okolju, tako da z rednimi posegi na področju pregledovanja in vzdrževanja zagotavlja njihovo zanesljivo stanje in delovanje)

**Kako najhitreje ugotovimo ali so vzdrževalna dela na inštalacijah in napravah dejansko opravljena? Po njihovi čistoči! V postrojih, ki niso redno čiščeni, je malo verjetno, da bi bile inštalacije redno vzdrževane.**

**Periodični pregled** je rutinski pregled vseh električnih naprav v protieksplzijski zaščiti, ki ga vzdrževalci opravijo n.pr.: enkrat na leto (stopnja pregledov in interval med njimi je lahko določena tudi drugače, kar mora biti posebej označeno v popisu Ex-naprav, priporočen je le najdaljši možni cikel 3 let) in obsega:

**- Vizualni pregled**

Pregled, ki brez uporabe opreme za dostop ali orodja identificira določene napake (kot so manjkajoči vijaki, poškodovana izolacija kablov; kar se vidi z očesom).

**- Kontrolni pregled**

Pregled, ki obsega vse tisto, kar pokriva vizualni pregled in poleg tega odkrije napake kot so npr.: popuščeni vijaki (potrebna uporaba pripomočkov za dostop, npr.: lestev).

**- Podrobni pregled**

Pregled, ki obsega pregled od blizu in poleg tega identificira napake, kot so popuščeni priključki, to pa je možno le z odpiranjem Ex-naprav in uporabo ustreznih pripomočkov.

Pri vzdrževalnih postopkih so nam v pomoč tabele, ki so v prilogi standarda, saj točno predpisujejo vse postopke, ki jih moramo med pregledom izvesti (glej Tabelo 1 za primer protieksplzijske zaščite "tD").

Tabela 1: Postopki za preglede Ex "tD" inštalacij (zaščita z ohišjem)

| Preverite, ali je:  | Stopnja pregleda                      |           |          |
|---|---------------------------------------|-----------|----------|
|   | Podrobni                              | Kontrolni | Vizualni |
| <b>A. NAPRAVA</b>   |                                       |           |          |
| 1. Naprava ustreza klasifikaciji prostora   | X                                     | X         | X        |
| 2. Mehanska IP zaščita ustreza električni prevodnosti prahu   | X                                     | X         | X        |
| 3. Dovoljena najvišja temperatura na površini naprave je ustrezna   | X                                     | X         | X        |
| 4. El. tokokrogi so označeni pravilno   | X                                     |           |          |
| 5. Označbe tokokrogov so dostopne   | X                                     | X         | X        |
| 6. Ohišja, stekla, tesnila oz. materiali za cementiranje med kovino in steklom so v zadovoljivem stanju                                   | X                                     | X         | X        |
| 7. Ni nepooblaščenih sprememb   | X                                     |           |          |
| 8. Ni vidnih nepooblaščenih sprememb  |                                       | X         | X        |
| 9. Sorniki, uvodnice (za direktni in indirektni uvod) in čepi so izbrani pravilno, kompletni in pritrjeni:                                | fizična kontrola<br>vizualna kontrola | X         | X        |
| 10. Nazivna vrednost izvora svetila, tip in lega so pravilni  |                                       |           |          |
| 11. Električni spoji so pritrjeni   | X                                     |           |          |
| 12. Stanje tesnila na ohišju je zadovoljivo   | X                                     |           |          |
| 13. Razdalja med ventilatorjem motorja in ohišjem je zadostna   | X                                     |           |          |
| <b>B. INSTALACIJA</b>   |                                       |           |          |
| 1. Inštalacija je izvedena tako, da je nevarnost nanosa prahu čim manjša  | X                                     | X         | X        |
| 2. Tesnjenje prehodov, kanalov, jaškov, cevi in/ali vodov je zadovoljivo  | X                                     | X         | X        |
| 3. Tip kablov je ustrezen   | X                                     |           |          |
| 4. Ni vidnih poškodb kablov   | X                                     | X         | X        |
| 5. Neuporabljeni kabli so ustrezno zaključeni   | X                                     | X         |          |
| 6. Spoji ozemljitev, vključno z vsemi dodatnimi zvezami z zemljo so zadovoljivi (n.pr. spoji so pritrjeni, vodniki so zadostnega prereza) | fizična kontrola<br>vizualna kontrola | X         | X        |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 7. Ozemljitvena upornost je zadovoljiva  | X |   |   |
| 8. Izolacijska upornost je zadovoljiva   | X |   |   |
| 9. Avtomatske električne zaščitne naprave obratujejo znotraj dopustnih meja                                  | X |   |   |
| 10. Avtomatske električne zaščitene naprave so nastavljene pravilno  | X |   |   |
| 11. Posebni pogoji uporabe (če so zahtevani) so izpolnjeni   | X |   |   |
| <b>C. OKOLJE</b>   |   |   |   |
| 1. Naprava je ustrezno zaščitena pred korozijo, vremenskimi vplivi, vibracijam in drugimi škodljivimi vplivi | X | X | X |
| 2. Ni čezmernega nabiranja prahu ali umazanije   | X | X | X |

V primeru, da je bila Ex-naprava prestavljena na drugo lokacijo, je potrebno vedno preveriti ali njena protieksplzijska zaščita še ustreza coni eksplozijske ogroženosti, v katero je nameščena.

## DODATNE ZAHTEVE

### Dokumentacija

Pred začetnim pregledom mora biti zagotovljena naslednja dokumentacija:

- določene morajo biti cone eksplozijske ogroženosti (skladno s standardom SIT EN 61241-10)
- poznane morajo biti lastnosti prahu, vključno z njegovo električno prevodnostjo
- poznana mora biti minimalna vžigna temperatura oblaka gorljivega prahu
- poznana mora biti minimalna vžigna temperatura nasutega prahu
- poznana mora biti minimalna vžigna energija oblaka gorljivega prahu
- poznane morajo biti karakteristike vgrajenih naprav kot so: temperaturni razred, vrsta protieksplzijske zaščite, mehanska zaščita, korozijska obstojnost
- na razpolago mora biti dovolj podatkov glede vzdrževanja vgrajenih Ex-naprav glede na njihovo vrsto protieksplzijske zaščite (navodila za delovanje, tehnični listi).

### Kvalifikacija osebja

Vzdrževalna dela in pregledovanje Ex-naprav lahko izvajajo le za to strokovno usposobljene osebe, katerih izobraževanje je vsebovalo osnove raznih vrst protieksplzijske zaščite, pravila pri instalaciji Ex-naprav, osnove zakonskih predpisov in standardov ter osnovno poznavanje pravil pri določevanju con eksplozijske ogroženosti. Dokazilo o usposobljenosti hrani delodajalec. Obseg usposabljanja je določen v 24. členu Pravilnika o protieksplzijski zaščiti (Ur.list RS št.: 102/2000, 91/2002 in 16/2008). Čas med posameznimi preverjanji usposobljenosti ne sme biti daljši od dveh let.

### Redno spremljanje stanja inštalacij s strani usposobljenega osebja

Kjer so inštalacije redno pregledovane v okviru rednega delovnega časa s strani usposobljenega osebja, morajo biti zagotovljene naslednje naloge:

- osebje se mora zavedati vpliva samega procesa in okolja na stanje Ex-naprav in inštalacij v postroju
- v opisu njihovih del in nalog mora biti določeno, da je izvedba rednih pregledov del njihovega vsakodnevnega dela, določen mora biti urnik pregledov, pa tudi postopki pri podrobnih pregledih v primeru nadomestne vgradnje, popravil, sprememb ali prilagoditev opreme v procesu

Namen obeh konceptov je v tem, da se pravočasno odkrijejo morebitne napake pri delovanju Ex-naprav, poškodbe na inštalacijah ali drugi vzroki, ki bi lahko ogrozili njihovo varno delovanje.

### Odgovornost

V vsakem postroju mora biti določena tehnična oseba, ki je odgovorna za vzdrževanje. Njene naloge so naslednje:

- ima vpogled v redno spremljanje usposobljenosti osebja, ki dela na področju vzdrževanja
- določa obseg naprav, ki se redno pregledujejo s strani usposobljenega osebja, pri tem pa upošteva njihovo obrabo, režim delovanja, posebne zahteve in lokacijo naprav
- določa pogostost pregledov, njihovo vrsto, obliko poročila, skrbi za analizo delovne usposobljenosti

- poskrbi, da je pri vzdrževanju na voljo potrebna dokumentacija
- poskrbi za redno izobraževanje usposobljenega osebja
- skrbi za ažuriranje dokumentacije

**Opozorilo:** Vzdrževanje naprav v prašnem Ex-okolju je potrebno skladno s Pravilnikom o protieksplzijski zaščiti (Ur.list RS št.: 102/2000, 91/2002 in 16/2008) certificirati (22.člen)!

## **ZAKLJUČEK**

Pri vzdrževanju električnih naprav v prašnem Ex-okolju je izredno važno, da skrbimo za njihovo čistočo in čim manjše nanose prahu v njihovi okolici. Vzdrževalna dela v prašnem Ex-okolju lahko na električnih napravah izvajajo le za to usposobljene osebe, za njihovo usposobljenost pa odgovarja tehnična oseba, ki ni odgovorna le za vzdrževanje, ampak tudi za organizacijo rednega usposabljanja zaposlenih.

Pripravil: Vili GRANDA, udie, ELSING Inženiring d.o.o., e.mail: [vili.granda@elsing.si](mailto:vili.granda@elsing.si)

### **Literatura:**

- Pflichten und Aufgaben für Betreiber von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen, STAHL Publikation, 2003
- standard SIST EN 61241-17:2005 - Električne naprave za uporabo v prisotnosti gorljivega prahu, del 17: Pregledovanje in vzdrževanje električnih instalacij v eksplozijsko ogroženih območjih (razen v rudnikih)