

Ochrana zariadení merania a regulácie pred prepätím – zabezpečenie čistiarní odpadových vôd

Jiří Kroupa

Prepätia narúšajú technologické procesy

Čistiarne odpadových vôd (ČOV) prispievajú rozhodujúcim dielom k ochrane vodných zdrojov. Prostredníctvom reťazca na seba nadväzujúcich technologických procesov najprv odfiltrujú jedovaté (škodlivé) látky viazané v znečistenej vode, a potom opäť vyrobia pitnú vodu. Na riadenie týchto procesov sa používajú rozličné meracie a analytické postupy, ktoré vyžadujú rozsiahle systémové vybavenie. Škody na týchto zariadeniach môžu trvalo narušovať prevádzku celej technológie, alebo dokonca viesť k ohrozeniu životného prostredia. Funkčnosť zariadení preto musí mať prioritu.

Priamymi údermi bleskov alebo prepätiami z blízkych i vzdialených úderov blesku, ako aj prepätiami zo spínania sú ohrozené

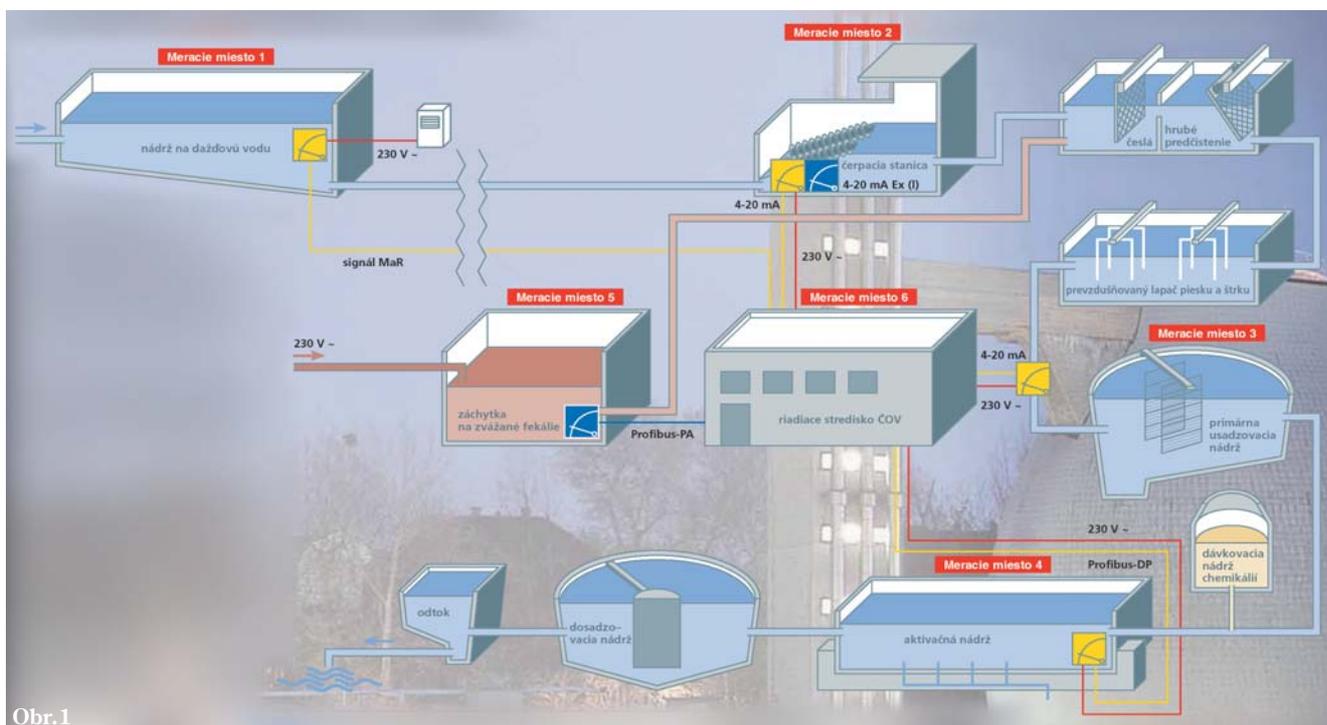
napríklad napájacie rozvody a obvody merania a regulácie ČOV. Už v etape projekčnej prípravy projektant kladie základný kameň prevádzkyschopnosti ČOV. Navrhne účinné ochranné opatrenia proti škodlivým účinkom prepätia. Využíva dôležité pravidlá na vytváranie kompletnej ochrannej koncepcie. V projekte musí byť zahrnutá tak vonkajšia ochrana pred bleskom, uzemnenie vrátane vyrovnania potenciálov, ako aj efektívna ochrana vedení a elektrických zariadení pred prepätím.

DEHN – ochrana ČOV pred bleskom a prepätím od jedného výrobcu

V dôsledku veľkosti svojich plošných rozmerov sú ČOV vystavené nebezpečným vplyvom atmosférických prepätí. Vysoká miera prepojenia jednotlivých častí technologických zariadení uľahčuje šírenie poru-

chových impulzov. Ochrana pred bleskom pozostáva z vonkajšej a vnútornej ochrany, a tiež z potenciálového vyrovnania bleskových prúdov (obr. 1).

Vonkajšia ochrana pred bleskom, teda bleskozvod, minimalizuje riziko vzniku požiarov alebo mechanického poškodenia spôsobeného bleskom. Realizácia koncepcie zón bleskovej ochrany prispieva k optimalizácii najvyššej úrovne zaistenia nepretržitej funkčnosti zariadenia. Časť bleskového prúdu je pomocou uzemnenia zvädzaná priamo do zeme. Ďalšia časť preteká vonkajšími napájacími káblovými vedeniami, teda môže poškodiť inštaláciu v ČOV. Preto v týchto vedeniach je nutné inštalovať zvodiče bleskových prúdov. Zvodiče prepätia potom spoľahlivo ochrania koncové zariadenia pred účinkami impulzných prepätí, ktoré prichádzajú po napájacích vedeniach.

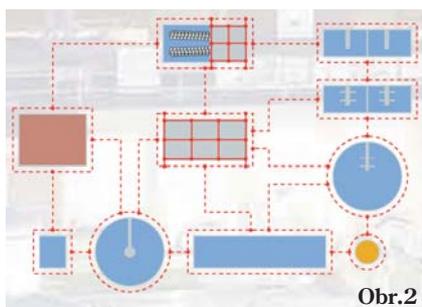


Obr. 1

Príklad plošného mrežového uzemnenia

Pre každú časť zariadenia, príp. budovu, sa odporúča vytvoriť potenciálové vyrovnanie v rámci ochrany pred bleskom (obr. 2). Vzájomným prepojením týchto zariadení a budov dôjde k zníženiu čiastkových bleskových prúdov, ktoré môžu medzi nimi pretekať. Výkonné zvodnice prepätia minimalizujú nebezpečenstvo indukcie prepätí. Pri uzemňovaní je nutné dodržať normy:

- IEC 61024-1, IEC 61312-4,
- STN 341390, STN 61312-1.



Obr.2

Riešenie ochrany jednotlivých meracích miest

Meracie miesto 1

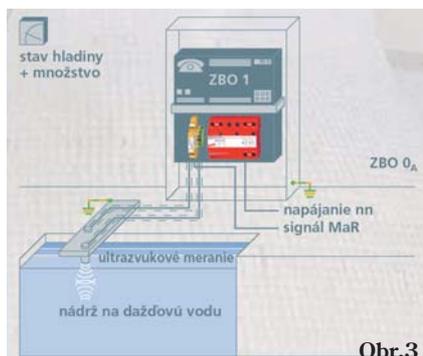
Ovládanie, signalizácia, silové napájanie vedenia MaR a napájacie vedenie.

Ochrana systému MaR pred bleskom a prepätím na meranie stavu hladiny a preplnenia vo vzdialenej nádrži na dažďovú vodu.

Tienenie krátkych vedení medzi prevodníkom a ultrazvukovými snímačmi je uzemnené na oboch stranách. Namerané hodnoty sa do riadiaceho strediska ČOV prenášajú prostredníctvom vedenia diaľkového merania. Napájanie zo siete NN je privedené priamo z distribučnej siete rozvodného závodu energetickej spoločnosti. Na vedeniach napájacích a dátových rozvodov sú inštalované kombinované zvodnice (zvodnice bleskových prúdov a prepätí) s ochrannou úrovňou, vhodnou pre koncové zariadenia s malými priestorovými nárokmi (obr. 3).

Použité komponenty:

- 1 x BLITZDUCTOR BD110, kat. č. 919 506+ 919 647 – dvojdielny kombinovaný zvodník, koordinačný kód XX/2.
- 1 x DEHNventil® 2P TT 255, kat. č. 900 370 – dvojpólový kombinovaný zvodník (B+C) do siete 230 V/TT,



Obr.3

alebo 1 x DEHNventil® 2P TN 255, kat. č. 900 371 (TN) – dvojpólový kombinovaný zvodník (B+C) do siete 230 V/TN.

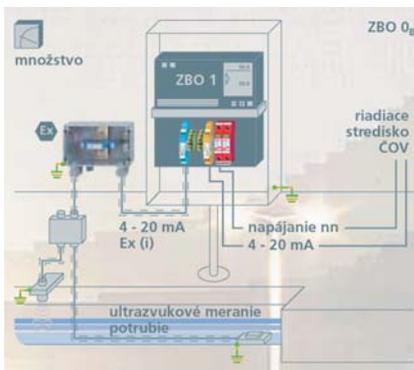
- 1 x SLK 16, kat. č. 910 099 – svorka pre ochranný vodič.

Meracie miesto 2

4...20 mA a silové napájanie (nie Ex) a 4...20 mA Ex.

Ochrana merania prietoku odpadovej vody v kanáli pred prepätím.

Tienenie vedenia medzi prevodníkom a ultrazvukovými snímačmi je v prostredí Ex na oboch stranách uzemnené. Priestorové oddelenie prevodníka a oddelovacieho zosilňovača vo vyhotovení Ex je na oboch koncoch vedenia doplnené zvodnicou prepätia v zaistenom vyhotovení Ex (i). V obyčajnom prostredí postačia zvodnice prepätia pre signalizačné vedenie 4...20 mA a napájacie vedenie (obr. 4).



Obr.4

Použité komponenty:

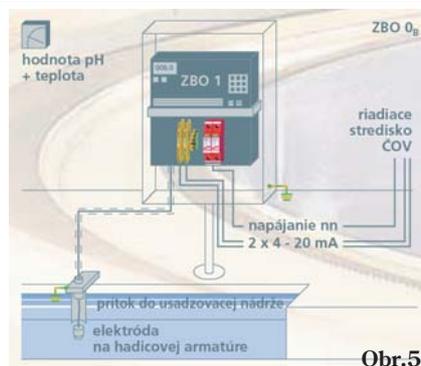
- 1 x BLITZDUCTOR® CT ME 30, kat. č. 919 506 + 919 524 – dvojdielny zvodník prepätia, koordinačný kód X/1.
- 2 x BLITZDUCTOR® CT MD EX 30 kat. č. 919 506 + 919 581 – dvojdielny zvodník, koordinačný kód X/1 s certifikátmi PTB 99 ATEX 2092II2 (1) G Eexi at IIC T6, FISCO.
- 1 x ALGA 5 X, kat. č. 906 058 – hliníková izolačná skrinka pre rozvádzač, IP 65, plombovateľná.
- 4 x EFK BCT, kat. č. 919 508 – svorka na tienenie.
- 2 x SLK 16, kat. č. 910 099 – svorka pre ochranný vodič.
- 2 x DEHNguard® T 275, kat. č. 900 650 – zvodník prepätia triedy požiadaviek C.
- 1 x MVS 14, kat. č. 900 610 – hrebeňová prepojka pre DEHNguard®.

Meracie miesto 3

2 x 4...20 mA a silové napájanie.

Ochrana pred prepätím pre meranie pH a teploty.

Tienenie vedenia medzi prevodníkom a elektródou na hadicovej armatúre je na oboch koncoch uzemnené. Hodnota pH a teplota sa do riadiaceho strediska ČOV prenášajú ako 2 nezávislé signály



Obr.5

4...20 mA. Napájanie NN je privedené z riadiaceho strediska ČOV. Na vedenie medzi riadiacim strediskom a meracím miestom sa inštalujú zvodnice prepätia (obr. 5).

Použité komponenty:

- 2 x DEHNconnect RK ME 30, kat. č. 919 921 – zvodník prepätia s šírkou 6 mm, koordinačný kód X/1.
- 1 x AD DCO RK GE, kat. č. 919 979 – bočnica pre DEHNconnect RK.
- 1 x SLK 16, kat. č. 910 099 – svorka pre ochranný vodič.
- 2 x DEHNguard® T 275, kat. č. 900 650 – zvodník prepätia triedy požiadaviek C.
- 1 x MVS 14, kat. č. 900 610 – hrebeňová prepojka pre DEHNguard®.

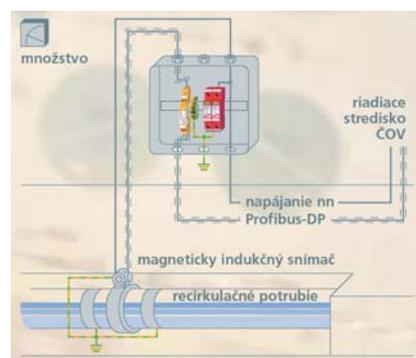
Meracie miesto 4

Zbernica PROFIBUS-DP a napájanie NN. Ochrana pred prepätím na meranie prietoku.

Magneticky indukčný snímač (snímač na báze magnetickej indukcie) s prípojkami pre zbernicu PROFIBUS-DP a napájanie NN. Inštalácia zvodnicov prepätia v rozvádzači v bezprostrednej blízkosti snímača. Tienenie zbernicového vedenia je nutné uzemniť tak pri snímači, ako aj pri zvodnici prepätia, pričom hodnota uzemnenia musí byť čo najnižšia. Na napájacom i zbernicovom vedení sa inštalujú zvodnice prepätia (obr. 6).

Použité komponenty:

- 1 x BLITZDUCTOR® CT MD HF 5, kat. č. 919 506 + 919 570 – dvojdielny zvodník prepätia, koordinačný kód X/1,12 Mbit/s.
- 2 x EFK BCT, kat. č. 919 508 – svorka na tienenie.



Obr.6

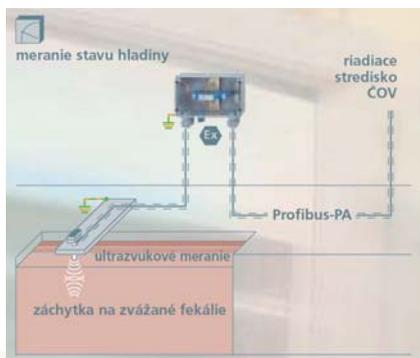
- 1 x SLK 16, kat. č. 910 099 – svorka pre ochranný vodič.
- 2 x DEHNguard® T 275, kat. č. 900 650 – zvodič prepätia triedy požiadaviek C.
- 1 x MVS 1, kat. č. 900 610 – hrebeňová prepojka pre DEHNguard®.

Meracie miesto 5

PROFIBUS-PA Ex (i).

Ochrana pred prepätím pre meranie stavu hladiny.

Snímač stavu hladiny v prostredí Ex je s radiacim strediskom ČOV prepojený prostredníctvom vedenia PROFIBUS-PA v zaistenom vyhotovení Ex (i). Externý prívod energie chýba, a preto sa ochráni len prípojka k zbernici. Pred snímačom sa do kovovej skrinky inštalujú zvodiče prepä-



Obr.7

tia v zaistenom vyhotovení Ex (i). Tienenie zbernicového vedenia je nutné uzemniť tak pri snímači, ako aj pri zvodiči prepätia, pričom hodnota uzemnenia musí byť čo najnižšia (obr. 7).

Použité komponenty:

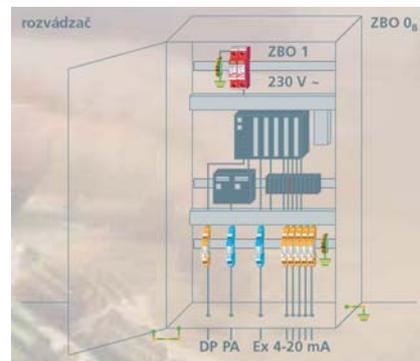
- 1 x BLITZDUCTOR® CT MD EX 30, kat. č. 919 506 + 919 581 – dvojdielny zvodič prepätia, koordinačný kód X/1 s certifikátmi PTB 99 ATEX 2092 II (1) G Eex ia IIC T6, FISCO.
- 1 x ALGA 5 X, kat. č. 906 058 – hliníková izolačná skrinka pre rozvádzač, IP 65, plombovateľná.
- 2 x EFK BCT, kat. č. 919 508 – svorka na tienenie.

Meracie miesto 6

Rozvádzač s radiacim automatom SPS.

Ochrana riadiaceho strediska ČOV pred prepätím.

Vedenie medzi jednotlivými zariadeniami je nutné osadiť rovnakými zvodičmi prepätia ako majú pripojené meracie miesta. Na vstupe do rozvádzača sa uzemní tienenie privedených vedení, jednotlivé žily sa osadia zodpovedajúcimi zvodičmi. Zvodiče je potrebné usporiadať prehľadne, aby nevznikali chyby pri zapojení. Ak sú zvodiče bleskových prúdov do siete NN inštalované centrálné, napr. v hlavnom rozvádzači,



Obr.8

použijú sa v jednotlivých rozvádzačoch iba zvodiče prepätia. Do koncepcie ochrany je nutné zahrnúť vnútorné vedenie riadiaceho strediska ČOV (obr. 8).

Spracované z firemných materiálov spoločnosti Dehn+Söhne.



Dehn+Söhne

Jiří Kroupa
e-mail: j.kroupa@dehn.sk

21