

**Kapitola 3**  
**Environmentální aspekty chladicích soustav**  
**Komentář BREF**

## **Obsah**

### **3 ... ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY CHLADICÍCH SOUSTAV**

- 3.1 Spotřeba energie**
- 3.2 Spotřeba vody**
- 3.3 Strhávání ryb**
- 3.4 Emise tepla do povrchové vody**
- 3.5 Emise z úpravy chladicí vody**
- 3.6 Emise do vzduchu**
- 3.7 Emise hluku**
- 3.8 Přidružené rizikové aspekty**
- 3.9 Residua z provozování soustav chlazení**

### **3 ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY CHLADICÍCH SOUSTAV**

Provozování chladicích soustav má určité důsledky na životní prostředí. Míra a charakter environmentálních dopadů jsou proměnlivé v závislosti na principu chlazení a na způsobu, jakým jsou tyto soustavy provozovány.

Environmentální aspekty chladicích soustav se mění v závislosti na použitém uspořádání chlazení, ale středem pozornosti je převážně zvýšení celkové energetické účinnosti a snížení emisí do vodního prostředí.

#### **3.1 Spotřeba energie**

Specifická (resp. měrná) přímá a nepřímá spotřeba energie je významný environmentální aspekt, který je relevantní pro všechny chladicí soustavy. Specifická (resp. měrná) nepřímá spotřeba energie je spotřeba energie procesu, který má být ochlazován. Tato nepřímá spotřeba energie se může zvýšit v důsledku chladicí výkonnosti použitého chladicího uspořádání, která je menší než optimální chladicí výkonnost, což může mít za následek zvýšení teploty procesu ( $\Delta K$ ) a vyjadřuje se v  $\text{kW}_e/\text{MW}_t/\text{K}$ .

Specifická (resp. měrná) přímá spotřeba energie chladicí soustavy se vyjadřuje v  $\text{kW}_e/\text{MW}_t$  a vztahuje se na množství energie spotřebované všemi zařízeními chladicí soustavy, která spotřebovávají energii (čerpadla, ventilátory), na každou  $\text{MW}_t$ , kterou chladicí soustava rozptyluje.

#### **3.2 Spotřeba vody**

Spotřeba vody kolísá mezi  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{MW}_t$  pro otevřenou hybridní věž a až  $86 \text{ m}^3/\text{h}/\text{MW}_t$  pro otevřené průtočné (chladicí) soustavy. Zmenšení velkých přívodů vody použitím průtočných (chladicích) soustav vyžaduje změnu směrem k recirkulačnímu chlazení, což současně sníží vypouštění velkých množství teplé chladicí vody a může také snížit emise chemických látek a odpadu. Spotřeba vody recirkulačních (chladicích) soustav může být snížena zvětšením počtu cyklů, zdokonalením jakosti doplňované vody, nebo optimalizováním použití zdrojů odpadní vody dostupných v předemném místě nebo mimo předemné místo.

#### **3.3 Strhávání ryb**

V případě velkých přívodů vody, jako je přívod vody pro průtočné soustavy vodního chlazení, existuje problém nárazů na ryby a jejich strhávání.

Strhávání ryb je záležitostí lokálního významu a množství strhávaných ryb je založeno na komplexu technických a biologických faktorů, které vedou k řešení, které je specifické pro dané místo. Voda je vtahována/nasávána do vstupních kanálů ve velkých množstvích a při značně vysokých rychlostech.

#### **3.4 Emise tepla do povrchové vody**

Průtočné chladicí soustavy, jak přímé, tak i nepřímé, vytvářejí podle definice největší zdroj tepla předávaného do povrchové vody, poněvadž celé množství tepla je odváděno přes chladicí vodu. Chladicí voda v recirkulačních soustavách uvolňuje většinu svého tepla prostřednictvím chladicí věže do vzduchu. Množství tepla odvedeného s odtokem z chladicí věže představuje přibližně 1,5 % tepla, které má být celkem odvedeno, zatímco kolem 98,5 % tepla je odvedeno do vzduchu.

Z měrného tepla vody, jehož velikost je přibližně  $4,2 \text{ kJ}/\text{kg}/\text{K}$ , lze vypočítat zvýšení teploty vody. Například když se chladicí voda ohřeje průměrně o  $10 \text{ K}$ ,  $1 \text{ MW}_t$  tepla vyžaduje průtok chladicí vody kolem  $86 \text{ m}^3/\text{hodinu}$ . Všeobecně přibližně vzato každá  $\text{kW}_t$  vyžaduje  $0,1 \text{ m}^3/\text{hodinu}$  chladicí vody. V případech, kdy chladicí voda recirkuluje, je teplo předáváno do vzduchu prostřednictvím odpařování chladicí vody v chladicí věži, přičemž výparné teplo vody je  $2500 \text{ kJ}/\text{kg}$  (při  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

#### **3.5 Emise z úpravy chladicí vody**

Emise do povrchové vody, které vyplývají z úpravy chladicí vody, jsou považovány za jeden z nejdůležitějších problémů chladicích soustav. Je možné rozlišovat čtyři zdroje emisí do povrchové vody, které způsobují mokré chladicí soustavy:

- chemikálie z procesu (zplodiny) a jejich reagující složky, v důsledku netěsností,
- produkty koroze v důsledku koroze zařízení chladicí soustavy,
- použité přídatné látky chladicí vody a jejich reagující složky;
- látky přenášené vzduchem.

### **3.6 Emise do vzduchu**

Kapky nacházející se ve výstupu mokrých chladicích věží mohou být kontaminovány mikroby nebo produkty koroze, které jsou vytvořeny chemikáliemi použitými pro úpravu chladicí vody. Potenciální rizika sníží použití eliminátorů unášení a optimalizovaný program úpravy vody.

Vytváření formací parních vleček se zvažuje tam, kde se vyskytne jejich účinek na horizont nebo tam, kde se vyskytuje riziko parní vlečky dosahující až na úroveň země.

Vzduch vypouštěný ze suchého okruhu chladicích věží se obvykle nepovažuje za nejdůležitější aspekt chlazení. Může se vyskytnout kontaminace, pokud se vyskytne únik produktu, který je způsoben netěsnostmi, ale správně prováděná údržba může tomuto jevu preventivně zabránit.

### **3.7 Emise hluku**

Emise hluku je lokálním problémem pro velké chladicí věže s přirozeným tahem a všechny mechanické chladicí soustavy (s umělým tahem). Hladiny netlumeného akustického výkonu kolísají mezi 70 [dB(A)] pro chladicí věže s přirozeným tahem a 120 [dB(A)] pro chladicí věže s umělým tahem. Kolísání je způsobeno rozdíly ve vybavení a místem, ve kterém je prováděno měření, protože hodnoty hluku jsou odlišné pro místo přívodu vzduchu a odvodu vzduchu. Hlavními zdroji hluku jsou ventilátory, čerpadla a padající voda.

### **3.8 Přidružené rizikové aspekty**

Rizikové aspekty soustav chlazení pro mokré chladicí soustavy se vztahují na úniky z výměníků tepla v důsledku netěsností, na skladování chemikálií a na mikrobiologickou kontaminaci.

Skladování chemikálií a manipulace s nimi je potenciálně problém mokrých chladicích soustav z hlediska životního prostředí. Dávkování přídavných látek do chladicích soustav může být prováděno průběžně nebo přerušovaně a chemikálie mohou být přiváděny ve zředěném stavu nebo čisté. Množství chemikálie a její charakteristiky se velmi liší a závisí na celé řadě faktorů a podle toho se bude měnit riziko způsobené skladováním a manipulací.

Mikrobiologická rizika z chladicích soustav se vztahují k výskytu různých druhů patogenů v chladicí vodě nebo v částech (chladicí) soustavy, které jsou v kontaktu s chladicí vodou, jako je výskyt biofilmu ve výměnících tepla a ve výplni v chladicích věžích.

### **3.9 Residua z provozování soustav chlazení**

Výsledkem provozování nebo i retrofitu a výměny zařízení jsou následující odpady, které mají být zlikvidovány:

- kal z předběžné úpravy přiváděné vody (např. dekarbonizace), úprava chladicí vody nebo odkalované vody,
- odpady z provozu recirkulačních mokrých chladicích věží,
- nebezpečný odpad (např. malé kontejnery, důsledky rozlití), který je přidružen k chemické úpravě chladicí vody v mokrých chladicích soustavách,
- odpadní voda vzniklá při čisticích operacích,
- odpady jako výsledek retrofitu, výměny, nebo vyřazení zařízení z provozu.

Kaly, které pocházejí z předběžné úpravy chladicí vody, nebo z nádrží chladicích věží musí být považovány za odpad.