

EIA IPPC SEA



SEA – co přinesla změna legislativy? Část 3: Jaká je praxe?

Ing. Jana Svobodová, Ing. Jana Hrnčířová, Ing. Jitka Fidlerová-Kaslová, Mgr. Martin Smutný M., Ing. Vladimír Rimmel
str. 2–5



Chladicí soustavy zvláště velkých spalovacích zařízení

Ing. Miroslav Vlasák, CSc., Ing. Milan Vyležík
str. 6–17



Těkavé organické látky ve vazbě na problematiku Integrované prevence a Integrovaného registru znečišťování

Ing. Milena Drašťáková, Ing. Martina Foytlová
str. 18–21



Žárové zinkovny a nejlepší dostupné techniky

Ing. Milena Drašťáková, Mgr. Jan Kolář
str. 22–24



IMPEL – evropská síť pro implementaci a prosazování práva životního prostředí

Lenka Němcová, ČIŽP, Jiří Valta, CENIA
str. 24–25



Vysokotlaká rozmlžovací technologie jako nejlepší dostupná technika pro kategorie zařízení č. 6.5 a 6.6. dle přílohy č. 1 zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, v platném znění

Dr. Ing. Petr Marada, Dr. Ing. Zdeněk Havlíček
str. 26–32

SEA – co přinesla změna legislativy?

Část 3: Jaká je praxe?

Svobodová J., Hrnčířová J., Fidlerová-Kaslová J., Smutný M., Rimmel V.

Úvod

Tento článek je poslední částí série 3 příspěvků. Účelem článků je porovnat změny, které přinesla změna legislativy v oblasti posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí za období dvou let od účinnosti novely č. 93/2004 Sb. zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění.

Úvodní část byla věnována legislativnímu rámci pro posuzování, tj. zejména změnám v jednotlivých fázích procesu posuzování spojeným s novelou zákona o posuzování jako hlavním legislativním rámcem. Druhá část byla zaměřena na problematiku personálního a odborného zajištění procesů SEA. Pod personální a odborné zajištění procesů SEA lze zahrnout příslušné úřady pro posuzování (jejich role v proceduře SEA, metodické působení atd.), další úřady zapojené do SEA (předkladatelé koncepcí, orgány ochrany přírody atd.), a autorizované osoby jak pro posuzování vlivů na životní prostředí, tak pro hodnocení dopadů na lokality soustavy Natura 2000 a posuzování vlivů na veřejné zdraví. Stejně jako v první části si autoři článku kladli za cíl identifikovat (z jejich pohledu) hlavní problematická „místa“ stávajícího systému SEA (zejména z hlediska praxe) a popřípadě navrhnout možné změny k jejich zlepšení.

Třetí část je zaměřena na praktickou stránku posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí. Autoři se zaměřili na statistiku posuzování koncepcí, na praktická doporučení, vnímání procesu SEA ze strany předkladatelů koncepcí a také veřejnosti.

Počet zahájených a provedených posouzení

Jak víte, na internetových stránkách CENIA, české informační agentury životního prostředí, která vznikla k 1. 4. 2005 transformací Českého ekologického ústavu, je zveřejněn Informační systém SEA. O tento systém se stará Centrum EIA jako součást Úseku pro agenturní činnost pod vedením Ing. Jitky Lhotákové.

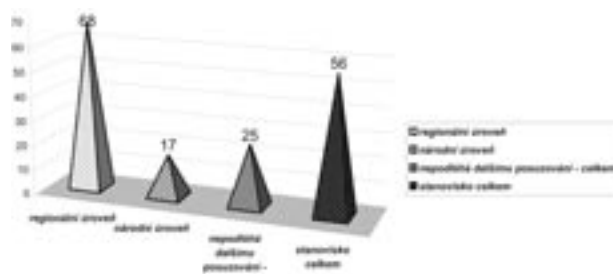
Informační systém SEA dle zákona č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je internetová apli-

kace zajišťující vedení evidence koncepcí a k naplnění požadavků zákona na zveřejňování informací a dokumentů vzniklých v průběhu procesu posuzování.

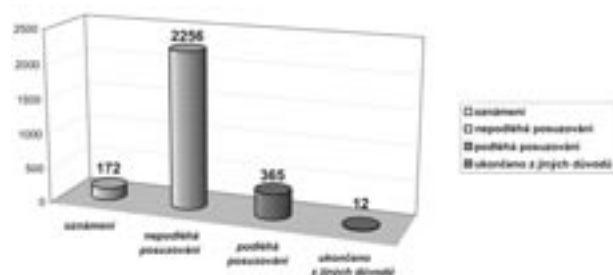
V rámci informačního systému je uveden přehled koncepcí na národní úrovni, územně plánovací dokumentace velkých územních celků a územních plánů obcí, poskytuje detailní informace o probíhajících posuzovaných koncepcích včetně dokumentů a jejich stavu. Dále samozřejmě obsahuje přehled autorizovaných osob včetně přehledu legislativy.

Na informační systém SEA je možné se dostat z internetových stránek CENIA, ale i Ministerstva životního prostředí.

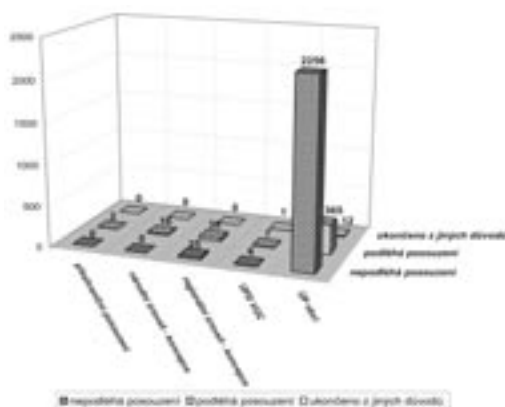
V současné době, resp. od 1. května 2005 do 31. října 2006, je následující stav posuzovaných koncepcí.



První graf nám ukazuje, že nejvíce procesů SEA je na regionální úrovni samozřejmě a současně více závěrů zjišťovacích řízení říká, že je nutno koncepci posoudit.



Druhý graf se zabývá územním plánováním obcí a jejich procesem SEA. Zde vidíme, že velké množství oznámení, resp. návrhů zadání v rámci zjišťovacího řízení, je identifikováno jako nepodléhající posuzování vlivů na životní prostředí.



Tento třetí graf nám shrnuje stav posuzování vlivů koncepcí i územně plánovacích dokumentací.

Dle našeho názoru z výše uvedeného grafického znázornění vyplývá nutnost, v rámci chystané novely zákona, přehodnotit a upravit předkládání návrhu zadání územně plánovacích dokumentací obcí do zjišťovacího řízení. Jde o velkou administrativní zátěž (samozřejmě časovou a finanční) pracovníků krajských úřadů, která může být eliminována vhodnou zákonnou úpravou.

Metodické postupy a praktická doporučení pro posuzování vlivů na životní prostředí

Metodické postupy

Používané níže popsané metodické přístupy vycházejí z Metodiky „Posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí“, kterou vydalo v roce 2004 Ministerstvo životního prostředí v edici Planeta, dále z metodik pro posuzování vlivů dokumentů pro čerpání finančních prostředků ze Strukturálních fondů EU „Handbook on Environmental Assessment of Regional Development Plans and EU Structural Funds Programmes“ (DG XI, 1998) a nejnovější metodická doporučení expertní skupiny „SEA pro strukturální fondy“, organizované při Evropské komisi – DG Environment a specifická metodická doporučení pro aplikaci Směrnice SEA v programovacím období 2007–2013, která byla připravena v rámci projektu Interreg IIIC „Greening Regional Development Plans“.

Základ pro hodnocení představuje tzv. referenční hodnotící rámec, který je tvořen sadou tzv. referenčních cílů ochrany životního prostředí a veřejného zdraví. Referenční cíle ochrany životního prostředí a veřejného zdraví jsou stanoveny na základě cílů relevantních strategických dokumentů s vazbou na problematiku životního prostředí a veřejného zdraví na mezinárodní, národní, případně regionální úrovni. Takto je vybrána předběžná sada referenčních cílů ochrany životního prostředí a veřejného zdraví tzv. long – list, který je následně

upravován dle analýzy stavu životního prostředí a odborných diskusí na sadu cca 15–20 referenčních cílů, které jsou využity pro samotné hodnocení.

Pomocí této sady referenčních cílů, které reprezentují pozitivní trendy v ochraně životního prostředí, jsou hodnoceny všechny části posuzované koncepce, tj. analytická část, SWOT analýza, návrhová část, implementace a monitoring. Na základě tohoto hodnocení SEA zpracovatel navrhuje úpravy textu posuzované koncepce, opatření pro předcházení či zmírnění negativních dopadů realizace koncepce na životní prostředí, podmínky realizace, indikátory pro sledování dopadů na životní prostředí a veřejné zdraví.

Konkrétní podoba použité metodiky je přizpůsobována charakteru posuzovaného dokumentu, zejména závisí na skutečnosti, zda posuzovaná koncepce obsahuje či neobsahuje územní průměty a na konkrétnosti, resp. obecnosti navrhovaných opatření.

U národních koncepcí se setkáváme především s obecnějším charakterem, národní koncepce zpravidla nemají konkrétní územní průměty. Této skutečnosti je třeba přizpůsobit volbu metodiky. U národních obecných koncepcí nejčastěji proto využíváme pouze hodnocení pomocí tzv. referenčních cílů ochrany životního prostředí a veřejného zdraví.

V případě, že posuzovaná koncepce obsahuje opatření s územními průměty, což jsou častěji regionální, ale někdy i národní koncepce, je metodika doplňována o další metody hodnocení, např. identifikace a vyhodnocení dopadů na jednotlivé složky životního prostředí, identifikace potenciálních střetů pomocí GIS, což představuje velmi názorný nástroj možných střetů navrhovaných opatření či záměrů na životní prostředí. V případě, že koncepce využívá metodu multikriteriální analýzy pro výběr řešení, používáme tuto metodu též pro hodnocení dopadů na životní prostředí a veřejné zdraví. Identifikace potenciálních střetů pomocí GIS je metoda relativně finančně náročná, nicméně velice názorná a zajímavá především pro veřejnost.

Územně plánovací dokumenty mají značně odlišný charakter i režim přípravy a projednávání než klasické koncepce. Je proto třeba volit metodické přístupy, které pokryjí specifika územně plánovacích dokumentací a zejména vhodně načasovat posuzování vlivů na životní prostředí tak, aby výstupy hodnocení byly uplatnitelné v připravované ÚPD. Z těchto důvodů a z důvodů blížící se platnosti nového stavebního zákona, který mění přístup k hodnocení, vyplynula aktuální potřeba začít vytvářet novou metodiku pro posuzování ÚPD, která bude lépe reagovat na proces přípravy ÚPD a integrovat hodnocení vlivů na životní prostředí přímo do přípravy ÚPD.

Výstupem SEA obecně by měly být zejména úpravy posuzované koncepce ve prospěch reálných environmentálně šetrnějších řešení, zahrnutí analýzy stavu životního prostředí do logického rámce koncepce a její využití ve všech částech dokumentu, důraz na sledování dopadů realizace koncepce na životní prostředí a veřejné zdraví pečlivým nastavením indikátorů a nastavení podmínek realizace určitých opatření s potenciálně negativním možným dopadem na životní prostředí a veřejné zdraví. Vzhledem k publikovanosti a předkládáním výstupů hodnocení veřejnosti, musí být výstupy přehledné a srozumitelné.

Praktická doporučení

Oznámení

Forma oznámení je samozřejmě z velké části dána přílohou zákona. Doporučujeme pro novelu zákona se nad strukturou a obsahem oznámení zamyslet podrobněji a provést zásadní změnu. Dle našeho názoru a praktických zkušeností je současné znění velmi obsáhlé a nic neříkající. Oznámení by nemělo překročit 20 stran textu a mělo by být konkrétnější.

V současné době se nám z praxe osvědčilo do oznámení vkládat některé části navíc u oznámení, kde se předpokládá nutnost posouzení.

- vložení informace o návrhu metodického postupu prací na posouzení vlivů koncepce na životní prostředí,
- vložení návrhu referenčních cílů ochrany životního prostředí a veřejného zdraví (Pomáhá konkrétnějšímu definování požadavků v závěru zjišťovacího řízení pro posouzení, dále napomáhá veřejnosti se vyjádřit v průběhu zjišťovacího řízení a připomínkovat již něco konkrétního),
- spolupráce s autorizovanou osobou pro vyhodnocení vlivů na lokality soustavy Natura 2000 již ve fázi oznámení (Snaha specifikovat možné střety navrhovaných cílů/opatření. Stanoviska orgánů ochrany přírody bývají na základě podrobnějšího oznámení z hlediska Natura 2000 poté konkrétnější. Předchází se tak skutečnosti, že některé OOP vydají stanovisko s nutností posoudit vlivy na lokality soustavy Natura 2000 především z principu předběžné opatrnosti. Zároveň doporučujeme do oznámení přikládat mapu s vyznačením evropsky významných lokalit a ptačích oblastí v zájmové oblasti.).

Vyhodnocení vlivů na životní prostředí

Metodické hodnocení vlivů na životní prostředí je věcí každé autorizované osoby. Autoři tohoto článku ve většině případů, u vyhodnocování vlivů koncepcí obecnějšího rázu na životní prostředí, jdou metodou hodnocení pomocí referenčních cílů ochrany život-

ního prostředí a veřejného zdraví. V posledních letech se tento postup osvědčil a vnímáme, že také krajské úřady jsou s tímto postupem již seznámeny a začínají brát tento pojem „vážně“. SEA obecně přestává být pro krajské úřady ale i pro ministerstva „velkou neznámou“, začíná být brána trochu vážněji, ne jen jako nutné zlo. Pravděpodobně metoda referenčních cílů je jasnější a čitelnější.

V posledních letech se také osvědčilo, více se zaměřit na část implementace a monitoringu hodnocené koncepce a řádné vyhodnocení těchto částí. Za jeden z významných posunů v rámci vyhodnocení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví považujeme zavedení tzv. předprojektového a projektového hodnocení a stanovení návrhu systému monitoringu. Bohužel zpětná vazba se nám dostává až v posledním roce, což je zatím nedostatkem procesu. Zpětná vazba by nám napomohla k aktualizaci vyhodnocení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví a zároveň vyvarování se opakování problémů/nedostatků v podobných případech. Požadavek na zpětné vyhodnocení zpracovatelem by mohlo být stanoveno např. ve vydaném stanovisku.

Co se týká hodnocení vlivu koncepce na veřejné zdraví, je vhodné stanovit také referenční cíle, tedy referenční cíle ochrany veřejného zdraví a zároveň ohodnotit vlivy koncepce na sociální pohodu obyvatel.

Cíl SEA

Cílem SEA dle názoru autorů by mělo být zahrnutí a propojení environmentálního pohledu do koncepcí v kontextu s ostatními pohledy (ekonomický, technický, sociální atd.) tak, aby v případech, kde je to možné z hlediska ostatních pohledů, byla volena environmentálně šetrnější řešení. Cílem SEA je dle našeho názoru také předejít střetům navrhovaných opatření se životním prostředím a veřejným zdravím, resp. aktivit již ve fázi koncepce. Významným cílem je také zapojení veřejnosti. V poslední době se veřejnost zapojuje do diskuse kvalitnějšími připomínkami, které jsou k tématu a přinášejí i řadu podnětů.

Vnímání SEA ze strany předkladatelů koncepcí

Vzhledem k relativně krátké historii SEA v České republice se většinou předkladatelé koncepcí setkávají se SEA buď poprvé či maximálně podruhé. Období absolutní neznámosti tohoto procesu má však již Česká republika za sebou.

Předkladatelé koncepcí se k tomuto procesu staví různě, od zpochybňování procesu SEA až po jeho respektování. Ale jak již bylo výše zmíněno, v po-

slední době dochází k výrazné změně, především u pracovníků odborů regionálního rozvoje životního prostředí úřadů veřejné správy. Efektivita SEA a její využitelnost pro posuzovanou koncepci závisí zejména na včasné zahájení procesu SEA, na charakteru koncepce, komunikaci a spolupráci SEA posuzovatele se zadavatelem či zpracovatelem koncepce a samozřejmě ochotě respektovat výstupy SEA. Tyto skutečnosti se s narůstající praxí tohoto procesu v ČR dostávají do podvědomí zpracovatelů, čímž by efektivita tohoto procesu měla stoupat, tak aby byla činnost zpracovatelů SEA a její výstupy byly maximálně propojeny s činností zpracovatelů koncepcí a předcházelo se zdvojení těchto činností.

Vnímání SEA ze strany veřejnosti

Nedílnou součástí procesu SEA je zapojení veřejnosti. Zapojení veřejnosti je vyžadováno legislativou i mezinárodními úmluvami, např. Aarhuská úmluva. Veřejnost angažující se v rámci procesů SEA je ve většině případů veřejnost odborná, tj. odborníci z různých oblastí od akademické obce, podnikatelské sféry, veřejné správy až po neziskové organizace. Laická veřejnost se o problematiku strategického plánování příliš nezajímá, výjimku tvoří např. územní plány obcí, kde je patrný konkrétní vztah ke konkrétním lokalitám. Problematika přípravy koncepcí a posuzování vlivů na životní prostředí jsou velmi specifické oblasti, čemuž odpovídá i zájem ze strany veřejnosti. Mnohdy i pro tzv. odbornou veřejnost je velice obtížné se zorientovat v procesech přípravy koncepce a posouzení jejích vlivů na životní prostředí a připomínkovat ve fázích, kdy je toto připomínkování neefektivnější. Stále je patrná potřeba vzdělávání a informování o procesu SEA. Důležitý je přístup SEA posuzovatele k zapojení veřejnosti. V České republice se začíná vyvíjet dobrá praxe, která posiluje zapojení veřejnosti především v raných fázích procesu SEA, kde je zapojení veřejnosti neefektivnější.

Autorizace pro posuzování vlivů na životní prostředí

Systém autorizací má zajistit standard znalostí posuzovatelů. V současné podobě systému autorizací, tj. zejména nastavením zkoušek a platnosti autorizace na určitou dobu bez nutnosti dalšího vzdělávání nezajišťuje potřebný standard rozšiřování znalostí a schopností posuzovatelů. V zahraničí tento systém není úplně obvyklý. Bylo by možné v rámci ČR od systému autorizací upustit, ale pouze pod podmínkou, že by standard znalostí

a schopností posuzovatelů byl zajištěn jinak (konkurenčním prostředím, navýšením kontrolních činností koordinačního a metodického orgánu).

Systém autorizací s jednorázovým udělením autorizace s následným prodlužováním bez dalšího prověřování znalostí posuzovatele v žádném případě nemůže zajistit dostatečný základ znalostí a předpokladů pro posuzování. Na udělenou autorizaci by měl být navázán systém průběžného vzdělávání v oblasti legislativy, metodik, dobré praxe, odborných činností, ale také odnímání autorizací, které stále není v praxi zakotveno.

Jedním z řešení by mohl být vznik profesní komory, který by sdružoval jednotlivé SEA posuzovatele. Umožnil by diskutovat v širším spektru jednotlivé používané metodiky, sdílet zkušenosti z ČR i ze zahraničí, rozvíjet dobrou praxi atd. Vzhledem k počtu aktivních posuzovatelů SEA by se jednalo o úzkou skupinu odborníků, kteří by tak sdíleli své zkušenosti a mohli se významně podílet na vývoji SEA v ČR. Dle názoru autorů článku by tato iniciativa měla být rozvíjena.

Shrnutí

Autoři článků se pokusili nastínit stav, problémy a některá řešení v procesu posuzování vlivů na životní prostředí. Jde o poměrně rozsáhlou problematiku, kterou není možné postihnout ve třech článcích. Je nám jasné, že je potřeba tuto problematiku diskutovat se všemi účastníky procesu, což bohužel v rámci těchto článků nelze.

Rádi bychom apelovali na Ministerstvo životního prostředí, jako na metodický orgán, na realizaci „diskusního semináře“ před chystanou novelou zákona o posuzování vlivů na životní prostředí, kde by nastíněné problémy a doporučení mohly být diskutovány se všemi účastníky procesu.

Chladicí soustavy zvláště velkých spalovacích zařízení

Ing. Miroslav Vlasák, CSc., CENIA, Česká informační agentura životního prostředí, Ing. Milan Vyležík, ORGREZ Ostrava

1 Úvod

Cílem tohoto příspěvku je podat přehledný popis průmyslových chladicích soustav se zaměřením na energetické zdroje provozované na území ČR, vytipovat související důležité technologické aspekty a vlivy chladicích soustav na životní prostředí a popsat klíčová doporučení dokumentu BREF k aplikování nejlepších dostupných technik BAT pro nová i stávající energetická zařízení.

Chladicí soustavy v průmyslu

Chlazení je podstatnou částí mnoha průmyslových procesů a je důležitým prvkem v celkovém systému managementu tepla. Termín „průmyslové chladicí soustavy“ se vztahuje na soustavy, které odnímají nadměrné teplo z jakéhokoliv média (resp. látky) použitím výměníků tepla s vodou a/nebo vzduchem pro snížení teploty této látky směrem k teplotním hladinám okolního prostředí.

V rámci IPPC je průmyslové chlazení identifikováno jako horizontální záležitost. Znamená to, že „nejlepší dostupné techniky“ (BAT) jsou v dokumentu BREF posuzovány bez podrobného posouzení průmyslového procesu, který má být ochlazován. Chladicí soustavy jsou zde považovány za takové, které pracují jako pomocné soustavy pro normální provoz průmyslového procesu.

Pro stávající chladicí soustavy je obtížné dosáhnout standardů BAT prostřednictvím technologických opatření. Proto je důraz kladen na redukování emisí do ovzduší a do vody optimalizovaným provozem a řízením těchto soustav. Pro stávající soustavy je pevně stanoven velký počet parametrů, jako je prostor, dostupnost provozních zdrojů a existující legislativní omezení, což má za následek málo stupňů volnosti pro změny. Nicméně všeobecný přístup BAT může být považován za dlouhodobý cíl, který je pro existující zařízení přizpůsoben cyklům výměny, resp. náhrady zařízení.

Pro chlazení je důležité lokální klima, protože má vliv na teplotu koncové chladicí vody a vzduchu.

Lokální klima je charakterizováno průběhem teplot vlhkého a suchého teploměru. Všeobecně jsou chladicí soustavy navrženy pro splnění požadavků na chlazení při nejméně příznivých podmínkách. Při vypouštění tepla do okolního prostředí může dojít k dalším environmentálním účinkům, jako jsou emise přídavných látek, které jsou používány pro kondicionování chladicích soustav.

Charakteristiky průmyslových chladicích soustav

Chladicí soustavy jsou založeny na termodynamických principech a jsou určeny k podporování výměny tepla mezi procesem a chladivem a k usnadnění uvolňování tepla, které nelze rekuperovat, do životního prostředí. Rozdílné typy chladicích soustav mohou být klasifikovány použitím různých kritérií. Standardní literatura [1–4] používá následující kritéria:

Chladicí soustavy obecně:

- suché chlazené vzduchem nebo odpařovací s mokřím chlazením – podle převládajícího termodynamického principu – popřípadě předávání citelného tepla (předávání tepla sdílením), kombinace předávání latentního tepla (využitím výparného tepla vody) a předávání citelného tepla (předávání tepla sdílením). V případě odpařovacího chlazení jsou spojeny dva principy, ale hlavní část tepla je předávána latentně, a při suchém chlazení se uskutečňuje pouze předávání citelného tepla,
- otevřené nebo uzavřené – v otevřené chladicí soustavě je látka použita v procesu, nebo chladivo, v kontaktu s životním prostředím; v uzavřené chladicí soustavě látka použita v procesu, nebo chladivo, cirkuluje uvnitř trubek, trubkových hadů, nebo v potrubích a nemá kontakt s okolním prostředím,
- přímé nebo nepřímé – v přímé chladicí soustavě je jeden výměník tepla, ve kterém mezi chladivem a médiem, které má být ochlazováno, dochází k výměně tepla; v nepřímé chladicí soustavě jsou nejméně dva výměníky tepla a uzavřený sekundární chladicí okruh, mezi procesem nebo výrobkem, který má být ochlazován a primárním chladivem.

V praxi je možné v Evropě i mimo Evropu objevit různé názvy, které se používají jak pro chladicí zařízení, tak i pro chladicí uspořádání. Názvosloví je mnohdy spojeno s účelem aplikování a typologie provozoven pro výrobu energie. Z výše uvedených zásad je odvozen následující seznam chladicích soustav běžně používaných evropským průmyslem:

- Průtočné chladicí soustavy (s chladicí věží, nebo bez chladicí věže)
- Otevřené recirkulační chladicí soustavy (mokrý chladicí věže)
- Chladicí soustavy s uzavřeným okruhem
- vzduchem chlazené chladicí soustavy
- mokré chladicí soustavy s uzavřeným okruhem
- Kombinované mokré/suché (hybridní) chladicí soustavy
- otevřené hybridní chladicí věže
- hybridní věž s uzavřeným okruhem

Velké provozovny v energetickém průmyslu používají průtočné chladicí soustavy a otevřené recirkulační chladicí soustavy a pro menší výkony i suché chladicí soustavy v případě, že v lokalitě není dostupný dostatečný zdroj vody.

Specifika pro energetický průmysl

Elektrárny popř. i teplárny jsou nejvýznamnějším zdrojem odpadního tepla. Přeměna fosilní energie na elektrickou energii je spojena s mnoha procesy, které vytvářejí odpadní teplo. Odpadní teplo je vytvářeno v průběhu spalování, chladicích systémech pomocných zařízení, kondenzace páry z turbíny a během transformace elektrické energie. Chladicí vodní soustava pro pomocná zařízení také vytváří malé množství odpadního tepla.

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

Termodynamický cyklus konvenčních tepelných elektráren se řídí podle Carnotova principu. Hladiny účinnosti dosahují do 40 % pro konvenční nová konstrukční provedení, mohou ale dosáhnout 47 % v případě moderních konstrukčních provedení a při velmi příznivých klimatických podmínkách, zejména když jsou vhodné podmínky chladicí vody (průtočná chladicí soustava), dokonce i v případě spalování uhlí. Kotel jako zdroj tepla poskytuje energii požadovanou pro vytvoření vodní páry. Kondenzátor turbíny jako zdroj chladu kondenzuje páru vycházející z nízkotlaké části turbíny.

Výsledkem je to, že velké množství energie poskytované spalováním musí být rozptýleno na úrovni kondenzátoru turbíny. Nové generátorové soustavy, zejména kombinované cykly (nebo paroplynové turbíny) umožňují dosáhnout vyšších účinností, které

mohou přesahovat 55 %. Z rovnováhy tepelného cyklu vyplývá, že na každou vyprodukovanou kWh musí být odejmuto velké množství tepla a tato tepelná energie nemůže být rekuperována. Kondenzátor turbíny je klíčové místo tohoto zařízení. Bez ohledu na zvolený způsob chlazení to ve skutečnosti je jedna z hlavních styčných ploch mezi elektrárnou a okolním životním prostředím. Účinnost a dostupnost elektrárny závisí ve značném rozsahu na integritě a čistotě kondenzátoru turbíny. Toto jsou důvody, proč byla přijata specifická řešení: průběžné mechanické čištění porézními kuličkami, slitiny odolné proti korozi, jako je titan a nerezová ocel, atd. Také byly vyvinuty a jsou v provozu soustavy úpravy chladicí vody, zejména v případě cirkulačních chladicích soustav.

Jednou z hlavních charakteristik elektrárny je její měrná spotřeba, jinak vyjádřeno množství tepla, které je potřeba pro vyprodukování jedné kWh elektrické energie.

Typy chladicích soustav používaných ve významných zdrojích energetiky ČR

- Průtočná chladicí soustava otevřená přímá, popř. s chladicí věží (v blízkosti energetického zdroje se nachází vydatný vodní tok, v současnosti je používána na 2 elektrárnách v ČR [2]).
- Mokrý recirkulační chladicí soustava otevřená přímá s chladicí věží (tato soustava je používána na většině elektráren a velkých tepláren v ČR) (popř. se zaústěním vyčištěných spalin do vstupu chladicí věže – využívá ji jedna elektrárna [2]).
- Suchá vzduchem chlazená chladicí soustava uzavřená nepřímá (využívají ji některé teplárny).

Pomocné chladicí soustavy

Každá jednotka má také pomocné vodní chladicí soustavy:

- chladiče těsnicího oleje generátoru;
- chladiče kompresoru atd.

Chladicí soustavy s uzavřeným cyklem, do kterých je dodávána demineralizovaná voda, jsou soustavy pro:

- chladiče chladicí vody statoru generátoru,
- vodíkové chladiče generátoru atd.

V případě elektráren, které jsou vybaveny mokřými chladicími věžemi, se všechno uskutečňuje tak, jako kdyby teplo bylo uvolňováno přímo do ovzduší. Vypouštění tepla se uskutečňuje koncentrovaným způsobem nad malou plochou. Mokré chladicí věže předávají do ovzduší kolem 80 % zbytkového tepla ve formě latentního tepla (vodní pára) a kolem 20 % jako citelné teplo. V případě chladicích věží s přirozeným tahem je vzduch, který je nasycen vlhkostí, uvolňován do atmosféry při teplotě kolem 10 – 20 °C nad teplotou okolí a při rychlosti až 3-5 m.s⁻¹. V pří-

padě chladicích věží s umělým tahem se tato rychlost zdvojnásobí. Tento vzduch nasycený vlhkostí může být příčinou tvorby umělých mraků nebo parních vleček v důsledku ochlazování turbulentním směřováním s okolním vzduchem.

Rizika vytváření mlhy při povrchu terénu vyplývající ze snižování výšky kondenzační parní vlečky mohou být relativně častá, zejména v případě chladicích věží s umělým tahem v důsledku jejích malých výšek, a v podmínkách chladného vlhkého počasí bez větru. Příslušná oblast je v rozsahu kolem 500m od zdroje emise.

2 Technologické aspekty chladicích soustav v energetice

2.1 Průtočné chladicí soustavy

Přímé průtočné chladicí soustavy

V přímých průtočných chladicích soustavách je voda čerpána ze zdroje (například z řeky, jezera, nebo z ústí řeky) přes kanály pro přívod vody přímo do procesu. Po průtoku výměníky tepla nebo kondenzátory je ohřátá voda vypouštěna přímo nazpět do povrchové vody. Teplo z procesu je předáváno do chladiva přes přepážkovou stěnu ve formě trubek v kotlovém nebo deskovém výměníku tepla.

Chladicí výkon průtočné chladicí soustavy

Průtočné chladicí soustavy [1] jsou určeny převážně pro velké chladicí výkony/kapacity ($>1000 \text{ MW}_t$), ale mohou být navrženy také pro malé chladicí soustavy. Typické průtoky vody pro velké elektrárny k ochlazení 1 MW_t jsou v rozsahu od $0,02 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ do $0,034 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V případě průtočného chlazení může být koncový rozdíl¹ teplot v rozmezí $3 \text{ }^\circ\text{C}$ až $5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Environmentální aspekty průtočné chladicí soustavy

Pro průtočné chladicí soustavy jsou uváděny tyto hlavní environmentální aspekty:

- použití velkých množství vody,
- emise tepla,
- riziko nasátí ryb,
- citlivost na biologické znečištění, utváření kotelního kamene a vznik koroze,
- použití přídatných látek a z toho vyplývající emise do vody,
- spotřeba energie, zejména pro čerpadla,
- riziko úniků v důsledku netěsností z proudu látky použité v procesu,
- zanesení sítí na přívodu vody.

Použití průtočné chladicí soustavy

Průtočné chladicí soustavy se používají ve velkých průmyslových procesech, jako jsou výroba energie, chemický průmysl a rafinerie ropy. Voda používaná pro průtočné chlazení je převážně povrchová voda. Pro použití v malém rozsahu, jako je chlazení čerpadel, se používá také voda z vodovodního potrubí, nebo podzemní voda. Podstatnou podmínkou pro průtočné chladicí soustavy je spolehlivý zdroj vody s přiměřeně nízkou teplotou a v blízkosti předmětného místa. Jakost povrchové vody a mezní hodnoty pro její vypouštění mohou také ovlivnit použitelnost, ale všeobecně jsou jakost vody a chemie vody méně omezující, než je tomu v případě recirkulačních chladicích soustav.

Průtočné chladicí soustavy s chladicí věží

Protože proces výroby energie se provozuje v podmínkách podtlaku, úniky následkem netěsností v kondenzátoru elektrárny obvykle znamenají znečištění vody, používané v procesu, chladicí vodou. Na značném počtu míst lze nalézt průtočné chladicí soustavy kombinované s chladicí věží k předchlazení výtoku předtím, než je vypuštěn do přijímací povrchové vody (recipientu). Toto uspořádání se používá v situacích, kde chladicí voda může recirkulovat a zvyšovat tak teplotu chladicí vody, která je přiváděna do téže provozovny, nebo do jiných průmyslových provozoven. Dalšími faktory jsou kapacita řeky, velikost průmyslového provozu a teplota povrchové vody. Tento druh předchlazování je možné nalézt v elektrárnách umístěných ve vnitrozemí na březích řek. Na tyto chladicí soustavy se budou vztahovat environmentální aspekty otevřených mokřých chladicích věží. Při volbě výplně chladicí věže bude muset být posouzen biologický růst a usazeniny. Všeobecně se používají chladicí věže se širokou rozdělovací výplní nebo s rozstřikovací výplní.

2.2 Otevřené recirkulační chladicí soustavy přímé

Otevřené recirkulační chladicí soustavy [1] jsou také odkazovány jako otevřené odpařovací chladicí soustavy. V těchto chladicích soustavách je chladicí voda, která protéká přes soustavu výměníků tepla, ochlazována v chladicí věži, kde se většina tepla vypouští do okolního prostředí. V chladicí věži je ohřátá voda rozváděna přes výplň chladicí věže, je ochlazována kontaktem se vzduchem a shromažďována v jímce, ze které se čerpá nazpět do tepelné části, aby byla opět

¹ Koncový rozdíl je teplotní rozdíl v kondenzátoru. Koncový rozdíl odpovídá teplotnímu rozdílu mezi teplotou páry přiváděné do kondenzátoru a teplotou chladicí vody odváděné z kondenzátoru.

použita jako chladivo. Pohyb vzduchu v chladicí věži je vytvářen buď přirozeným tahem, nebo umělým tahem použitím ventilátorů, které protlačují nebo nasávají vzduch. Ochlazení vody je výsledkem odpaření malé části chladicí vody a citelnou ztrátou tepla přímým ochlazováním vody vzduchem, které se také nazývá proudění (konvekce). Hladiny, na kterých jsou tyto soustavy provozovány, významně ovlivňují teploty suchého a vlhkého teploměru.

Většina, ne však veškerá voda, která je ochlazována v chladicí věži, recirkuluje a může být znovu použita jako chladicí voda. Hlavními příčinami ztráty vody jsou odpařování, odkalování, ventilace, unášení, odkalování a úniky v důsledku netěsností. Úmyslné odkalování je vypouštění vody z okruhu, které je nutné k zabránění zahušťování chladicí vody. Za účelem kompenzace odkalování a odpařování se musí voda přidávat a toto je tzv. doplnění. Všeobecně vzato průtok doplňované vody používaný otevřenou recirkulační chladicí soustavou je v případě energetického průmyslu kolem 1 % až 5 % průtoku vody průtočné chladicí soustavy se stejnou chladicí kapacitou, neboli chladicím výkonem. Odkalování se obvykle pohybuje v rozsahu $0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ až $0,80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na ochlazovaných 1000 MW_t . Tato soustava vyžaduje, aby bylo k dispozici dostatečné množství vody po celý rok a obvykle je nutné provádět úpravu chladicí vody.

Chladicí výkon otevřené recirkulační chladicí soustavy

Otevřené recirkulační chladicí soustavy jsou hlavně používány pro průmyslová použití s tepelným výkonem, resp. tepelnou kapacitou v rozsahu od 1 MW_t do 100 MW_t , ale také pro elektrárny s mnohem většími výkony. Tyto chladicí soustavy jsou většinou používány ve vnitrozemí, kde není k dispozici dostatečné množství vody, nebo kde další nárůst teploty vody recipientu je nepřijatelný, například u řek s nízkými průtoky vody v teplých letních měsících. Mokrý chladicí věže předávají do ovzduší kolem 80 % zbytkového tepla ve formě latentního tepla (vodní pára) a kolem 20 % jako citelné teplo.

Přiblížení² K k hodnotě $K = 4 \text{ °C}$ je technicky a ekonomicky dosažitelné pro teploty mezi 15 °C a 30 °C . Přiblížení a minimální koncové teploty závisí na klimatických podmínkách v předmětném místě. Zvýšení teploty chladicí vody oproti optimální teplotě o 1 °C má za následek vyšší spotřebu paliva o 0,4–0,6 %.

Environmentální aspekty recirkulační chladicí soustavy

Environmentální aspekty recirkulačních chladicích soustav jsou závislé zejména na typu chladicí věže a na způsobu provozování. Jsou to:

- přídavné látky chladicí vody a jejich emise přes odkalování do povrchové vody,
- použití energie pro čerpadla a ventilátory,
- emise do vzduchu,
- utváření parní vlečky, kondenzace a namrzání,
- hluk,
- odpady v důsledku výměny/náhrady výplně chladicí věže,
- aspekty působící na lidské zdraví.

Použití recirkulační chladicí soustavy

Recirkulační chladicí soustavy jsou používány v širokém rozsahu procesů. Jedním z charakteristických prvků je snížení tepelného zatížení recipientu změnou směru vypouštěného odpadního tepla z povrchové vody do vzduchu. Dalším charakteristickým rysem je redukování množství vody použité pro chlazení. Proto je běžnou praxí modifikace průtočných chladicích soustav na otevřené odpařovací chladicí soustavy použitím jedné nebo většího počtu chladicích věží.

Mokrý chladicí věže s přirozeným tahem Konstrukce a výplň chladicí věže

V dnešní době jsou velké chladicí věže plášťového typu a jsou zhotoveny ze železobetonu. Konstrukce jsou většinou hyperbolické rotační pláště, které mají výhody z hledisek termodynamických a statických. Investiční náklady jsou vysoké, zatímco provozní náklady jsou poměrně nízké. Mokrý chladicí věže s přirozeným tahem jsou obvykle používány pro velké elektrárny a pro velké průmyslové provozovny.

Výplňová sekce je důležitou částí každé otevřené mokrý chladicí věže tím, že vytváří kontaktní povrch pro výměnu tepla z vody do vzduchu. Může to být buďto fóliová výplň nebo výplň rozstříkovacího typu. Fóliová výplň je obvykle sestavena z vertikálních vlnitých ocelových plechů, nebo plechů z organických materiálů, umístěných těsně vedle sebe, které způsobí, že voda stéká v chladicí věži dolů ve formě velmi tenkého filmu. Tato výplň je velmi účinná a může být použita pro většinu aplikací. Některé typy mohou vyžadovat určitou jakost vody, protože jsou náchylné k znečištění.

² Přiblížení K v odpařovací soustavě je rozdíl mezi teplotou chladicí vody na výstupu z chladicí věže a teplotou vlhkého teploměru vzduchu, který je přiváděn do chladicí věže.

Soustava distribuce vody při chlazení chladicí věží

Voda odváděná z výměníku tepla je přiváděna do chladicí věže použitím soustavy pro distribuci vody (tzn. pro rozvod a rozstřík ochlazované vody). Tato soustava vytváří drobné kapičky vody nebo vodní film. Rovnoměrná distribuce vody zvyšuje výměnu tepla. Jsou nabízeny volitelné možnosti pro částečný provoz soustavy distribuce vody pro snížení chladicího výkonu, pokud to je potřeba. Také jsou nabízeny režimy pro zimní provoz vycházející z předeřívání chladicího vzduchu.

Eliminátory unášení chladicích věží

K úspoře vody jsou nad zařízením pro distribuci vody instalovány eliminátory unášení, aby bránily strhávání kapek vody proudem vzduchu. V dnešní době jsou eliminátory unášení zhotovovány z celé řady materiálů, jako jsou plasty nebo cementová vlákna, a jsou navrženy tak, aby způsobovaly co nejmenší tlakový pokles.

Charakteristiky mokrých chladicích věží s přirozeným tahem

- proudění vzduchu je důsledek rozdílů hustoty vzduchu a tvaru věže,
- výška je značná (80 m až 200 m); konstrukční výška je překážkou pro lidi, letectví, elektronické přenosy dat, tvorbu parních vleček,
- nejsou žádné požadavky na energii pro ventilátory, ledaže by byly použity přídatné ventilátory, které umožní, aby chladicí věže měly menší výšky,
- chladicí věž je zkonstruována jako protiproudá používající vnitřní výplň, nebo jako křížoproudá používající vnější výplň,
- vyžaduje základní zatížení pro provoz, tj. aby chladicí věž byla v provozu po dobu delší než 60 % ročního provozu,
- všeobecně se používá pro kapacitu odnámání tepla větší než 200 MW, tj. velké provozovny, jako jsou elektrárny, teplárny, nebo velké chemické provozovny,
- nabízí jako volitelnou možnost vypouštění odsířených kouřových plynů použitím chladicí věže jako komínu, čímž se předchází opětovnému ohřevu kouřových plynů, který je vyžadován z environmentálních důvodů.

Mokré chladicí věže s umělým tahem

Konstrukce chladicích věží s umělým tahem

Chladicí věže s umělým tahem se používají v různých typech konstrukcí. Pro konstrukci těchto chladicích věží se používají velmi rozmanité materiály, v závislosti na velikosti a typu chladicí věže

a na požadavky s ohledem na místo, ve kterém se nachází, podle životnosti a s ohledem na investiční náklady. Větší jednotky mohou být postaveny ze železobetonu; menší jednotky se mohou značně lišit, ale převážně jsou sestaveny ze syntetických materiálů, z ocelových desek/plechů, jako plášťové ocelové konstrukce a z monolitického betonu (betonovaného přímo na místě), nebo jako konstrukce z prefabrikovaného betonu. Pro relativně menší chladicí věže (5 MW) se stále ještě používá stavební dřevo – je levnější, stavba může být uskutečněna ve kterémkoliv ročním období a může být postavena rychleji než betonové chladicí věže. Je také možné použít modulovou soustavu, tj. několik paralelních chladicích věží v téže betonové konstrukci. Tímto způsobem může být soustava provozována neekonomičtějším způsobem, protože lze zvolit počet částí, které budou v provozu v závislosti na podmínkách okolí a na množství tepla.

Konstrukce zařízení pro distribuci vody, výplně a eliminátorů unášení může být odlišná od konstrukce, která se používá v mokré chladicí věži s přirozeným tahem, nicméně pracovní principy jsou tytéž.

Ventilátory chladicích věží s umělým tahem

Chladicí věže s umělým tahem používají ventilátory k vytvoření proudu vzduchu a v důsledku toho mohou být mnohem menší než velké typy chladicích věží s přirozeným tahem. V chladicích věžích s umělým tahem (suché, mokré nebo hybridní) se používá velký počet různých typů ventilátorů. V závislosti na požadavcích se ventilátory liší průměrem ventilátoru, velikostí a umístěním lopatek (radiální/odstředivé nebo axiální/osové). Kromě toho pohony ventilátorů s jednou rychlostí nebo s několika rychlostmi umožňují flexibilitu jejich provozu. Volba typu ventilátoru a jeho pohonů ovlivní požadavky na energii a hladiny emise hluku chladicí věže.

Chladicí věž s přirozeným tahem podporovaným ventilátory je speciální konstrukční řešení, které je používáno v celé řadě případů, kde lokální situace vyžaduje, aby chladicí věž byla nižší.

Mokré chladicí věže s umělým tahem

Vytvářením protlačováním vzduchu věží

Charakteristiky chladicí věže s umělým tahem vytvářením protlačováním vzduchu věží

- ventilátory umístěné ve spodní části chladicí věže protlačují vzduch chladicí věží,
- tepelný výkon je nastavitelný stupňovitě nebo modulačně,
- používají se konstrukční provedení s jedním ventilátorem nebo s několika ventilátory,

- velikost chladicí věže je limitována, vyžaduje méně prostoru než chladicí věž s přirozeným tahem,
- chladicí věž může být přizpůsobena okolnímu terénu (instalace na střeše),
- předpokládá se, že přímá spotřeba energie bude nižší,
- jsou obvykle navrženy jako protiproudové konstrukční provedení,
- může být navržena pro široký rozsah použití: pro špičkové zatížení a pro vysoké množství odnímaného tepla, a pro provozní standard od základního zatížení ke střednímu zatížení,
- používá se pro tepelný výkon odpadního tepla od méně než 100 kW_t do tepelného výkonu, který je větší než přibližně 100 MW_t,
- investiční náklady jsou nízké ve srovnání s chladicími věžemi s přirozeným tahem,

Při používání chladicích věží s umělým tahem mají být dodržovány předpisy s ohledem na emise hluku, vlhkosti (parní vlečka) a bakterie.

Mokrý protiproudý chladicí věž s umělým tahem a sacím ventilátorem

Charakteristiky chladicí věže s umělým tahem vytvářeným sáním vzduchu

- ventilátory na horní části konstrukce chladicí věže táhnou vzduch věží,
- tepelný výkon je říditelný v rozsahu mezních hodnot,
- přednostní je relativně jednoduchá konstrukce (prefabrikované díly, smontovaný/ hotový výrobek),
- velikost chladicí věže je limitována, vyžaduje méně prostoru než chladicí věž s přirozeným tahem,
- chladicí výkon může být zvětšen tím, že pracuje větší počet částí,
- chladicí věž může být přizpůsobena okolnímu terénu (instalace na střeše),
- předpokládá se, že cena přímé spotřeby energie bude nízká,
- konstrukční provedení s protiproudem, nebo křížovým prouděním;
- používá se pro široký rozsah použití: pro špičkové zatížení a pro vysoké množství odnímaného tepla,
- a pro provozní standard od základního zatížení ke střednímu zatížení; používá se pro tepelný výkon odpadního tepla od přibližně 100 MW_t,
- investiční náklady jsou nízké ve srovnání s chladicími věžemi s přirozeným tahem,
- při používání chladicích věží s umělým tahem mají být dodržovány předpisy s ohledem na emise hluku, vlhkosti (parní vlečka) a bakterie.

2.3 Chladicí soustavy s uzavřeným okruhem chlazené vzduchem

Ve vzduchem chlazených chladicích soustavách [1] cirkuluje látka (tekutina, pára) uvnitř trubkových hadů, potrubí, trubek nebo kanálků, které jsou ochlazovány protékajícím proudem vzduchu. Suché vzduchové chlazení má všeobecně následující použití:

- chlazení média/látky téměř jakéhokoliv chemického složení, které může být použito; vyžaduje to pouze vhodný materiál pro výměník tepla,
- v situacích, kde přídavná voda do chladicí věže není k dispozici, nebo je k dispozici jen v krátkém časovém období,
- tam, kde utváření parních vleček je nepřijatelné.

Technický popis vzduchem chlazených soustav s uzavřeným okruhem

V závislosti na použití jsou uzavřené okruhy suchým vzduchem chlazených soustav sestaveny z trubkových elementů opatřených žebry, trubkových hadů nebo kanálků kondenzátoru, z ventilátorů a jejich pohonů, a nosné ocelové konstrukce nebo chladicí věže. Samotné médium (látka) použité v procesu nebo chladiivo (nepřímá soustava) cirkuluje, resp. obíhá uvnitř trubek. Vytvoří se proud vzduchu, přirozeným tahem nebo použitím ventilátorů, který protéká podél trubek a tak ochlazuje médium vedením a prouděním. Téměř ve všech případech proudí vzduch napříč výměníkem tepla. Podle použitého uspořádání prochází médium použité v procesu výměníkem tepla jednou nebo vícekrát. Pokud je médium použité v procesu tekutina, chladicí soustava se nazývá vzduchem chlazený tekutinový chladič. Pokud pára je přímo ochlazována tak, aby zkondenzovala na kapalinu, taková chladicí soustava se nazývá vzduchem chlazený kondenzátor. Použití může být v chladicích konstrukcích s umělým nebo přirozeným tahem.

Pro konstrukci se používá celá řada rozmanitých materiálů odolných proti korozi. Volitelné možnosti pro konstrukci jsou bezpočetné. Chladicí soustavy chlazené vzduchem je možné nalézt jako velké samostatné jednotky, stejně tak jako malé jednotky, které jsou instalovány na střechách. Mohou být umístěny horizontálně, střešní typy pravoúhle, svisle, nebo jako V- konstrukce tak, aby vyhovovaly požadavkům uspořádání provozovny.

Chladicí výkon vzduchem chlazených soustav

V praxi bývá vzduchové chlazení často používáno pro chlazení takových průtoků v procesu, které mají vysokou hladinu teploty (> 80 °C), až na teplotní hladinu, při které se stává vhodnější vodní chlazení. Chladicí výkon pro výměnu tepla je dán teplotním rozdílem mezi chladicím vzduchem a průto-

kem látky v procesu. Maximální konstrukční teplota chladicího vzduchu může být prakticky překročena pouze po dobu několika hodin za rok. Konstrukční teplota závisí na teplotě suchého teploměru a klimatické podmínky jsou velmi důležité.

Protože tepelná kapacita vzduchu je nízká ($1,0 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$) a součinitel vedení a proudění (prostupe tepla) je nízký, je potřeba značné množství vzduchu a požaduje se větší plocha pro výměnu tepla, než je tomu v případě vodního chlazení. Z tohoto důvodu jsou často umísťovány na povrch trubek žebra pro zvýšení účinné plochy pro předávání tepla. Na základě ekonomických úvah se při konstrukci vzduchových chladičů používá přiblížení minimálně 10°C až 15°C . Toto obvykle má za následek vyšší koncové teploty (minimálně 40°C až 45°C). Pro nepřímá chladicí uspořádání se přiblížení (13°C až 20°C) a dosažitelné koncové teploty (50°C až 60°C) odpovídajícím způsobem zvyší.

Environmentální aspekty vzduchem chlazených soustav

Hlavními environmentálními aspekty jsou hluk a energie použitá pro pohon ventilátorů. Nepoužívá se žádná voda, pokud není použita jako sekundární chladivo v konstrukčním provedení nepřímého chlazení. Nicméně tato voda vyžaduje minimální nebo nevyžaduje žádnou údržbu, protože koluje v uzavřeném okruhu. Čištění vnějšku žebrovaných trubek je nutné a někdy mohou vzniknout problémy v důsledku nahromadění nečistot a jiných pozůstatků přenášených vzduchem a drobného hmyzu.

Použití vzduchem chlazených výměníků tepla

Suché vzduchem chlazené výměníky tepla, jak malých tak i velkých rozměrů, se rozsáhle používají v různých průmyslových odvětvích. Používají se pro ochlazování výrobků v chemickém i petrochemickém průmyslu, pro vakuovou kondenzaci v elektrárnách a pro chlazení výfukových zařízení. Pro tentýž výkon vyžaduje suché vzduchové chlazení větší plochu, než soustava mokrého chlazení a suché chladicí soustavy jsou všeobecně považovány za dražší. V energetickém průmyslu je proto použití suchého vzduchového chlazení zvažováno ve specifických situacích, kdy se výroba energie plánuje v lokalitách, v nichž je nedostatečná dodávka vody pro mokré chlazení.

Parní kondenzátory chlazené vzduchem

Vzduchem chlazené kondenzátory jsou ve velkém rozsahu používány v energetickém průmyslu a v chemických provozech pro kondenzaci páry. Vzduch je nasáván ventilátory, které jsou umístěny pod částmi kondenzátoru, a je protlačován přes kondenzátor. Vzduch procházející kondenzátorem

ochlazuje páru, která je přiváděna do svazku trubek kondenzátoru. Pokud je použita nepřímá chladicí soustava, kondenzátor je ochlazován proudem chladicí vody, který je zase ochlazován v chladicí věži s přirozeným tahem.

Charakteristiky parních kondenzátorů chlazených vzduchem jsou:

- odnímání tepla pro malá i velká zařízení,
- není potřeba žádná chladicí voda,
- náklady na přímou spotřebu energie se předpokládají, že budou vyšší než pro mokré kondenzátory nebo mokré chladicí věže,
- vyžaduje relativně malou celkovou výšku,
- je možné použít krátké trubky pro výfuk páry,
- značné požadavky na prostor v bezprostřední blízkosti parního generátoru,
- je nutné provést adaptaci na kolísání zatížení a teploty ve velkých rozsazích, které vyžaduje provozování ventilátoru s měnitelnými otáčkami,
- environmentální aspekty jsou zejména hluk a energie.

2.4 Výměníky tepla

Výměníky tepla [1] jsou stěžejní prvky předávání tepla, přičemž jsou jak součástí procesu, který má být ochlazován, tak i součástí chladicí soustavy. Následně po výměníku tepla jsou používány různé systémy pro vypouštění tepla do životního prostředí. Běžně jsou používány dva typy výměníků tepla:

- výměníky tepla kotlového typu,
- výměníky tepla deskového typu.

Kotlové výměníky tepla

K dispozici je mnoho zkušeností s tímto druhem výměníku tepla v procesech, které jsou používány v průmyslu. Tento výměník prokázal, že je přiměřeně spolehlivý. Existuje celá řada různých konstrukčních provedení, ve kterých jsou trubky přímé, nebo jsou zformovány do tvaru písmene U, nebo kde je výměník tepla konkrétně navržen pro vysokotlaké podmínky, pro podmínky vysokého tlaku k provozování s párou, nebo s tepelnými tekutinami. V obvyklých případech je v trubkách obsažena chladicí voda a látka, která je používána v procesu, se pohybuje kolem trubek uvnitř pláště.

Deskové výměníky tepla

Deskové výměníky tepla jsou ve zvyšujícím se rozsahu používány v celé řadě aplikací v rafineriích cukru, chemickém průmyslu a v elektrárnách. Deskové výměníky tepla jsou zejména vhodné k používání při nižších hodnotách přiblížení, stejně tak jako v aplikacích za nižších teplot ($< 0^\circ\text{C}$). Nicméně tyto výměníky tepla jsou méně vhodné pro chlazení páry a velkých objemů plynu, a v situ-

acích, kde je nebezpečí sedimentace a/nebo znečištění a pro vysoké tlakové rozdíly mezi tekutinou používanou v procesu a chladivem. Některá konstrukční provedení mají dvojitou konstrukci k zaručení provozování bez úniků v důsledku netěsností, nicméně toto řešení je uváděno jako velmi obtížné z hlediska provádění údržby. Deskové výměníky tepla jsou ekonomické, protože mohou být při ekvivalentní ploše povrchu pro výměnu tepla (resp. teplosměnné ploše) provedeny mnohem kompaktněji, než kotlové výměníky tepla.

Environmentální záležitosti výměníků tepla

Z hlediska životního prostředí jsou níže uvedené záležitosti důležité pro oba dva typy výměníků tepla:

- vhodné konstrukční provedení z hlediska účinné výměny tepla,
- vhodná výroba k zabránění úniku tekutiny používané v procesu do chladicího média v důsledku netěsností,
- volba materiálu z hlediska účinného předávání tepla, odolnosti proti korozi ve vodě a korozi v důsledku působení média používaného v procesu,
- možnost používání mechanických čistících zařízení.

3 Chladicí soustavy v energetice ČR

Elektrárny jsou nejvýznamnějším zdrojem odpadního tepla. Přeměna fosilní energie na elektrickou energii je spojena s mnoha procesy, které vytvářejí odpadní teplo. Odpadní teplo je vytvářeno v průběhu spalování, tření v turbině, kondenzace páry a během transformace elektrické energie. Chladicí vodní soustava pro pomocná zařízení

také vytváří malé množství odpadního tepla. Účinnost chladicích věží rozhoduje o provozní hospodárnosti celé elektrárny.

Provozování chladicích soustav v energetice má dopady na životní prostředí. Pro omezení těchto dopadů na nejmenší možnou míru může být dodržován přístup, jehož cílem je prevence emisí vhodným konstrukčním provedením a volbou technik.

V rámci IPPC je chlazení považováno za integrální část celkového managementu energie procesu výroby tepla a elektrické energie. Tabulka 1 ukazuje teplotní hladiny tepla a rozsah použití jednotlivých chladicích soustav zvláště velkých spalovacích zařízení.

Z tabulky 1 vyplývá, že použití průtočné nebo recirkulační chladicí soustavy, kterou využívá drtivá většina zvláště velkých spalovacích zařízení v energetickém průmyslu ČR je v souladu s BAT.

Doporučení BAT pro volbu chladicích systémů v energetice

Použití chladicích soustav uvedených v tabulce č. 2 vyhovuje doporučení BREF a je BAT z pohledu produkovaného tepelného výkonu.

4 Environmentální aspekty chladicích soustav

Míra a charakter environmentálních dopadů jsou proměnlivé v závislosti na principu chlazení a na způsobu, jakým jsou tyto soustavy provozovány. Environmentální aspekty chladicích soustav [1] se mění v závislosti na použitém uspořádání chlazení, ale středem pozornosti je převážně zvýšení celkové energetické účinnosti a snížení emisí do vodního prostředí.

Teplotní hladina odpadního tepla	Vhodná chladicí soustava	Typické použití
10 °C–25 °C	• průtočné chladicí soustavy (přímé/nepřímé) • mokré chladicí věže (umělý/přirozený tah) • hybridní chladicí věže • kombinované chladicí soustavy	• výroba energie • (petro-) chemické procesy

Tabulka 1 Teplotní hladiny tepla a rozsah použití podle BREF [1]

Typ chladicí soustavy	Přiblížení (K) °C	Výkon procesu, při kterém je vyráběna energie (MW)
Otevřené průtočné soustavy	13–20 (koncový rozdíl 3–5)	< 2 700
Otevřená mokrá chladicí věž	7–15	< 2 700
Otevřená hybridní chladicí věž	15–20	< 2 500
Suchý vzduchem chlazený kondenzátor	15–25	< 900

Tabulka 2 Výkony a termodynamické charakteristiky různých chladicích soustav v energetickém průmyslu podle BREF [1]

Spotřeba energie na chlazení

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

Spotřeba vody v chladicích soustavách

Spotřeba vody kolísá mezi $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{MW}_t^{-1}$ pro otevřenou hybridní věž a až $86 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{MW}_t^{-1}$ pro otevřené průtočné chladicí soustavy [1]. 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 předmětném místě nebo mimo předmětné místo.

Strhávání ryb při odběru vody pro chlazení

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.

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 $4,2 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, lze vypočítat zvýšení teploty vody. Například když se chladicí voda ohřeje průměrně o 10°C , 1 MW_t tepla, vyžaduje průtok chladicí vody kolem 86 m^3 za hodinu. Všeobecně přibližně vzato každá kW_t vyžaduje $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ chladicí vody [1]. V případech, kdy chladicí voda recirkuluje, je teplo předáváno do vzduchu prostřednictvím odpařování chladicí vody v chladicí věži, přičemž výparné teplo vody je $2\,500 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ při 20°C .

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 přídavné látky chladicí vody a jejich reagující složky,
- látky přenášené vzduchem.

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 tomo jevu preventivně zabránit.

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.

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 chemikálií a jejich 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 chladicích soustav, které jsou v kontaktu s chladicí vodou, jako je výskyt biofilu ve výměnících tepla a ve výplni v chladicích věžích.

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.

5 Aplikování BAT na chladicí soustavy

Klíčové závěry BAT pro nová a stávající zařízení

BAT je technologie, metoda nebo postup a výsledek integrovaného přístupu k redukování environmentálních dopadů chladicích soustav, udržující rovnováhu mezi přímými a nepřímými dopady na životní prostředí. Redukční opatření ke snižování vlivu environmentálních aspektů by měla být zvažována takovým způsobem, aby zasahovala minimálně do účinnosti chladicí soustavy, nebo by měla být zvažována z hlediska takové ztráty účinnosti, která je zanedbatelná ve srovnání s pozitivními účinky na environmentální dopady. Pro celou řadu environmentálních aspektů byly identifikovány techniky, které mohou být považovány za BAT [1, 2].

Požadavky na proces a místo – pro nová zařízení

Volba mezi suchým a mokrým chlazením pro splnění požadavků procesu a předmětného místa musí být zaměřena na dosažení nejvyšší celkové energetické účinnosti. K dosažení vysoké celkové účinnosti při manipulování s velkými množstvími tepla s nízkou teplotní hladinou (10 °C až 25 °C) je považováno za BAT použití otevřených průtočných chladicích soustav.

Snižování přímé spotřeby energie

Nízké spotřeby energie soustavou chlazení se dosáhne redukováním odporu (proudění) vody a/nebo vzduchu v chladicí soustavě, a také použitím zařízení, jehož spotřeba energie je nízká. V případech, kde proces, který má být ochlazen, vyžaduje proměnlivé provozování, byla úspěšně aplikována modulace průtoku vody a vzduchu. Takovéto opatření může být považováno za přístup BAT.

Snižování spotřeby vody a snižování emisí tepla do vody

Snižování spotřeby vody a snižování tepelných emisí do vody jsou k sobě těsně přidružené. Množství vody potřebné pro chlazení je přidruжено k množství tepla, která má být rozptýlena. Čím je vyšší úroveň opětovného využití chladicí vody, tím jsou nižší potřebná množství chladicí vody. Recirkulace chladicí vody, používání otevřené nebo uzavřené recirkulační mokré chladicí soustavy je přístup podle BAT v případech, kde dostupnost vody je nízká nebo nespolehlivá. Přístupem BAT je používání eliminátorů unášení k snížení únosu na méně než 0,01 % celkového množství recirkulující vody.

Snižování strhávání organismů vodou

Nebyl identifikován žádný zřetelný přístup BAT, ale důraz je kladen na analýzu biotopu, protože úspěšnost a poruchy závisí do značné míry na behaviorálních aspektech strhávaných rodů/druhů a na správném návrhu a umístění přívodu vody. Bylo vyvinuto mnoho rozdílných technik k zabránění strhávání organismů vodou nebo k snížení poškození těchto organismů v případě, kdy dojde k jejich stržení. Úspěšnost byla proměnlivá a specifická podle daného místa.

Snižování emisí chemických látek do vody

V souladu s přístupem BAT by aplikování potenciálních technik k snižování emisí do vodního prostředí mohlo být zvažováno v tomto pořadí:

- volba chladicího uspořádání s nižší hladinou emise do povrchové vody,

- použití materiálu odolnějšího proti korozi pro chladicí zařízení,
- prevence a snižování úniků látek použitých v procesu do chladicího okruhu v důsledku netěsností,
- aplikování alternativní (nechemické) úpravy chladicí vody,
- volba přídavných látek do chladicí vody za účelem snížení dopadu na životní prostředí,
- optimalizované aplikování (monitorování a dávkování) přídavných látek do chladicí vody.

BAT je snižování potřeby kondicionování chladicí vody snižováním výskytu znečištění a koroze v důsledku správného konstrukčního provedení. V průtočných chladicích soustavách má správné konstrukční provedení zabránit vzniku mrtvých prostorů a turbulence a udržovat minimální rychlost proudění vody ($0,8 \text{ m.s}^{-1}$ pro výměníky tepla a $1,5 \text{ m.s}^{-1}$ pro kondenzátory). BAT je volba materiálu pro průtočné (chladicí) soustavy ve vysoce korozivním prostředí, zahrnující použití titanu nebo vysokojakostní nerezové oceli nebo jiných materiálů s podobnými parametry tam, kde by redukční prostředí omezovalo použití titanu.

Navíc ke konstrukčním opatřením v recirkulačních chladicích soustavách je BAT identifikovat aplikované cykly koncentrace a korozivnost látek použitých v procesu k umožnění volby materiálu s patřičnou odolností proti korozi. Pro chladicí věže je BAT aplikování vhodných typů výplní při uvážení jakosti vody (obsah tuhých částic), předpokládané znečišťování, odolnost na teploty a erozi, a volba konstrukčního materiálu, který nevyžaduje chemickou konzervaci.

Snižování emisí optimalizovanou úpravou chladicí vody

Optimalizace aplikování oxidačních biocidů v průtočných chladicích soustavách je založena na časování a na frekvenci provádění dávkování biocidu. Za BAT se považuje snižování přiváděného množství biocidů použitím cíleného dávkování v kombinaci s monitorováním chování makroznečišťujících biologických druhů a využití doby zdržení chladicí vody v soustavě. Všeobecně vyjádřeno, přerušovaná úprava chladicí vody průtočných chladicích soustav je dostatečná k prevenci znečišťování.

Důležitým prvkem při zavádění přístupu pro úpravu chladicí vody, který je založen na BAT, zejména v případě recirkulačních chladicích soustav, ve kterých se používají neoxidační biocidy, je provádění informovaných rozhodnutí ohledně toho, jaký režim úpravy vody je použit,

a jak by měl být řízen a monitorován. Volba vhodného režimu úpravy chladicí vody představuje řešení komplexní úlohy, které musí vzít v úvahu celou řadu faktorů lokálních a specifických pro předmětné místo, a uvést tyto faktory do vztahu k charakteristikám samotných přídavných látek, které jsou používány pro úpravu, a k množstvím a kombinacím, ve kterých jsou tyto látky používány.

Snižování emisí do vzduchu

Snižování dopadu emisí z provozování chladicí věže do vzduchu je přidruženo k optimalizaci kondicionování chladicí vody za účelem snížení koncentrací v kapkách vody. V případech, kde je unášení hlavním přepravním mechanismem, považuje se za BAT použití eliminátorů unášení, jehož výsledkem je menší ztráta recirkulačního průtoku unášením než 0,01 %.

Snižování hluku

Primárními opatřeními pro snižování hluku jsou použití zařízení s nízkým hlukem. Přidružené hladiny snížení hluku jsou až 5 [dB(A)]. Sekundárním opatřením na vstupu a výstupu chladicích věží s umělým tahem jsou přidruženy hladiny snížení hluku minimálně 15 [dB(A)] nebo více. Nicméně je nutné poznamenat, že snížení hluku, zejména sekundárními opatřeními, mohou vést k poklesu tlaku, který vyžaduje přívod další energie k jeho kompenzaci.

Snižování úniků netěsnostmi a mikrobiologického rizika

Přístupy BAT jsou:

- zabránění úniků v důsledku netěsností prostřednictvím konstrukčního provedení,
- provozováním zařízení v rozsahu mezních hodnot daných konstrukčním provedením a pravidelnými kontrolními prohlídkami chladicí soustavy.

Výskyt (bakterií) *Legionellae pneumophila* v chladicí soustavě nelze zcela zabránit.

Za BAT se považuje aplikování těchto opatření:

- předcházení mrtvých prostorů a udržování dostatečné rychlosti proudění vody,
- optimalizace úpravy chladicí vody za účelem snížení výskytu znečištění, růstu a bujení množení řas (chaluhy) a améb,
- periodické čištění bazénu/jímky chladicí věže,
- snižování respirační zranitelnosti obsluhujícího personálu poskytnutím prostředků pro ochranu úst a ochranu proti hluku v případě, když vstupuje do provozní jednotky, nebo při vysokotlakém čištění chladicí věže.

Souhrn environmentálních aspektů chladicích soustav

Environmentální aspekty chladicích soustav jsou závislé zejména na typu soustavy a na způsobu provozování. Jsou to:

- spotřeba energie, celková energetická účinnost, použití energie pro čerpadla a ventilátory,
- spotřeba vody,
- strhávání ryb,
- emise tepla do povrchové vody,
- emise z úpravy chladicí vody – přídavné látky do chladicí vody a jejich emise přes odkalování do povrchové vody,
- emise do vzduchu – utváření parní vlečky, kondenzace a namrzání,
- emise hluku,
- přidružené rizikové aspekty – úniky, skladování a manipulace s chemikáliemi, mikrobiologická rizika,
- rezidua z provozování soustav chlazení – odpady v důsledku provozu, výměny/náhrady výplně chladicí věže.

Rozdíl mezi novými a existujícími soustavami chlazení

Na nové chladicí soustavy mohou být aplikovány všechny klíčové závěry BAT. Pokud tyto klíčové závěry BAT zahrnují technologické změny, může být jejich aplikování pro existující chladicí soustavy omezeno. Změna technologie v případě malých sériově vyráběných chladicích věžích se považuje za technicky a ekonomicky snadnější. Technologické změny v případě velkých chladicích soustav jsou všeobecně finančně nákladnější a vyžadují komplexní technické a ekonomické posouzení, které zahrnuje velké množství faktorů. V některých případech mohou být snadněji proveditelné relativně malé úpravy těchto rozsáhlých chladicích soustav změnou části zařízení. Pro rozsáhlejší změny technologie může být nutné provést podrobné úvahy a posouzení účinků na životní prostředí a nákladů.

Všeobecně vzato, BAT pro nové a existující chladicí soustavy jsou podobné v případech zaměřených se na snížení environmentálních dopadů zdokonalením provozu chladicích soustav. Toto se vztahuje na:

- optimalizaci úpravy chladicí vody řízeným dávkováním a volbou přídavných látek chladicí vody s cílem snížení dopadu na životní prostředí,
- pravidelnou údržbu zařízení,
- monitorování provozních parametrů, jako je rychlost koroze povrchu výměníku tepla, chemie chladicí vody a stupeň znečištění a úniky v důsledku netěsností.

Příklady technik, které jsou považovány za BAT pro existující chladicí soustavy jsou:

- použití vhodné výplně, která působí proti znečišťování,
- náhrada otáčejících se (rotačních) zařízení zařízeními s nízkým hlukem,
- prevence úniků v důsledku netěsností monitorováním trubek výměníku tepla,
- biologická filtrace vedlejšího/bočního toku,
- zlepšení jakosti doplňované přídavné vody,
- řízené dávkování v průtočných chladicích soustavách.

6. Závěr

V rámci IPPC chlazení musí být považováno za integrální část celkového managementu energie průmyslového procesu. Jeho záměrem musí být opětné využití nadbytečného tepla jednoho procesu v jiných částech téhož procesu, nebo v jiných procesech v daném místě za účelem minimalizace potřeby vypouštění odpadního tepla do životního prostředí.

Příspěvek „Chladicí soustavy zvláště velkých spalovacích zařízení“ může být vhodným nástrojem pracovníků státní správy odpovědným za vydávání povolení IPPC při procesu posuzování BAT.

7. Použitá literatura

- [1] Referenční dokument k aplikování nejlepších dostupných technik (BAT) na průmyslové chladicí soustavy, prosinec 2001 (BREF)
- [2] Pasportizace chladicích soustav zvláště velkých spalovacích zařízení provozovaných na území ČR, ORGREZ, září 2006 – studie
- [3] Konference o chladicích věžích a vyspělých moderních chladicích soustavách, ŠPRKR – 104867, únor 1995
- [4] Held: Technika postupu pro úpravu chladicí vody a chemické metody pro úpravu chladicí vody v průmyslu a v elektrárnách, Vulkan-Verlag, Essen 1994

Těkavé organické látky ve vazbě na problematiku Integrované prevence a Integrovaného registru znečišťování

Ing. Milena Drašťáková, Ing. Martina Foytlová

Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů nabyt účinnosti 1.1.2003. Zákonem byla implementována Směrnice Rady 96/61/ES a Evropský emisní registr znečišťování (EPER) podle článku 15 výše uvedené směrnice, tedy dva částečně informačně propojené a vlastně vedle sebe oddělené procesy, proces integrované prevence (IPPC) a zřízení a ohlašování do integrovaného registru znečišťování (IRZ).

Proces integrovaného povolování (IP) je k 5/2006 z hlediska časového horizontu ve své druhé polovině. Po první vlně povolovacího procesu v roce 2003 (účinnost zákona byla k 1.1.2003) a po určité stagnaci na přelomu let 2004–5 je povolovací proces v první polovině roku 2006, co do počtu podaných žádostí, velmi intenzivní, lze konstatovat, že je až hektický. V důsledku toho jsou na jednotlivé zaměstnance povolovacích orgánů kladeny vysoké nároky a je velmi pravděpodobné, že tento tlak bude až do konce povolovacího období, tedy do 10/2007. V procesu integrovaného povolování má Agentura integrované prevence (AIP) své postavení jasně definováno zákonem č. 76/2002 Sb. AIP vznikla s cílem odborné podpory státní správy na základě § 5 zákona č. 76/2002 Sb. Až do vzniku CENIA, České informační agentury životního prostředí v 4/2005, byla AIP součástí Českého ekologického ústavu.

Zákon č. 76/2002 Sb. byl v současné době novelizován. K 4.5.2006 byla novela zákona o integrované prevenci podepsána prezidentem republiky. Její účinnost nabyla právní moci dne 1.6.2006. Novela zákona má pro provozovatele největší význam z hlediska zkrácení jednotlivých lhůt v řízení, možnosti nevypsání ústního jednání, posunu v rozhodování podstatnosti a nepodstatnosti změn. Naproti tomu příslušný KÚ může dle odstavce (5) §4 novely zákona pokud dojde kdykoli v průběhu řízení k závěru, že je potřeba doplnění dalších podkladů, přerušit řízení po dobu doplňování podkladů.

Princip hodnocení vlivů zařízení a jejich provozu na životní prostředí jako celek a integrace přístupů

ke stanovování podmínek integrovaného povolování (IP) zůstává. Celý proces IP má v sobě zahrnut princip vyjednávání o jednotlivých podmínkách provozu, ale vždy musí být splněny minimálně podmínky dané složkovými zákony.

Vyhláška č. 554/2002 Sb., kterou se stanoví vzor žádosti o vydání integrovaného povolení, rozsah a způsob jejího vyplnění zůstává v platnosti, přičemž o její novelizaci se diskutuje již od roku 2003. Vyhláška je volně ke stažení na stránkách www.ippc.cz (stránky MPO) nebo na stránkách www.env.cz (stránky MŽP). Zde lze nalézt i veškeré informace o průběhu procesu včetně všech odkazů na legislativu. Základní informace o procesu lze vyhledat i na stránkách www.cenia.cz. IP musí získat zařízení, jejichž projektovaná výrobní kapacita je definována v příloze č. 1 zákona č. 76/2002 Sb. Provozovatelé nakládající nějakým způsobem s látkami VOC jsou prakticky ve všech uvedených kategoriích přílohy č. 1. zákona. IP může získat pouze zařízení, které kromě jiného splňuje tzv. nejlepší dostupné techniky (BAT, Best Available Technique) z hledisek ochrany životního prostředí, technické a ekonomické dostupnosti.

Jednotlivá kritéria BAT jsou definována v příloze č. 3 zákona. Na stránkách www.ippc.cz jsou zveřejněny jednotlivé dokumenty BREF. Vedle originálů jsou pod záštitou ministerstev MPO, MŽP i MZE překládány jednotlivé BREFy někdy i návrhy BREFů. Pro problematiku těkavých organických látek, z různých aspektů lze doporučit tyto BREFy:

1. Odvětvové BREFy

- Velkoobjemové organické chemikálie
- Speciální organická chemie
- Povrchová úprava s použitím rozpouštědel (návrh)
- Rafinérie

2. Průřezové BREFy

- Monitoring
- Emise ze skladování nebezpečných látek
- Nakládání s odpadními vodami a plyny

Prakticky lze říci, že skoro ve všech odvětvových BREFech, kde jako vedlejší produkt nebo surovina vchází do procesu či vychází nějaká složka VOC, je tomuto problému věnována celá kapitola či její část.

Technologie, techniky či parametry emisí uvedené v referenčních dokumentech jsou sice pouze doporučené, nikoli legislativně závazné, ale dle našich zkušeností s povolovacím procesem mohou být povolovacím orgánem i předepisovány rozhodnutím o IP. Na základě informací z referenčních dokumentů případně podložením další dokumentací např. Plán snižování emisí KÚ, místní zatížení regionu, vývoj technologií může povolovací orgán navrhnout přísnější podmínky provozu, případně nápravná opatření s termíny plnění. Takto definované podmínky IP mají oporu v §14 zákona č. 76/2002 Sb.

Co potřebuje vědět provozovatel před podáním žádosti:

- a) Jaká zařízení provozovny spadají pod přílohu č. 1 zákona,
- b) Kdy byla zařízení uvedena do provozu/ plánuje-li se rekonstrukce (podstatná změna zařízení),
- c) Co bude předmětem žádosti o vydání IP kromě zařízení spadající pod přílohu č. 1,
- d) Jaká dokumentace je k vyplnění žádosti potřebná a jaká je k dispozici.

Provozovatel by měl určitě na začátku celého povolovacího procesu kontaktovat příslušný KÚ a dohodnout se s ním na jednotlivých krocích celého procesu. I když novela zákona může zkrátit celý proces až na polovinu současné délky celého procesu IP (168 dní), měli by provozovatelé zařízení, která spadají pod IP podat žádost co nejdříve, neboť konečný termín, kdy musí provozovat s platným IP je neměnný – 10/2007.

Integrovaný registr znečišťování životního prostředí (IRZ) je zřízen a spravován Ministerstvem životního prostředí (<http://www.env.cz>) jako veřejný informační systém veřejné správy. Představuje veřejně přístupnou databázi o vybraných nebezpečných látkách, jejich emisích do ovzduší, vody a půdy, včetně emisí havarijních, a o přenosech v odpadech a odpadních vodách. Některá data v IRZ jsou zcela novými údaji, které doposud nebyly k dispozici v žádném z existujících zdrojů informací o životním prostředí.

Veřejná přístupnost a nová struktura ohlašovaných dat klade vysoké nároky na provoz a správu registru. Provozovatelem IRZ je CENIA, česká informační agentura životního prostředí (<http://www.cenia.cz>). K zabezpečení fungování IRZ provozuje CENIA centrální ohlašovnu. Zřizovatelem Centrální ohlašovny je Ministerstvo životního prostředí.

Legislativní oporu má IRZ v zákoně č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, integrovaném registru znečišťování a o změně někte-

rých zákonů (zákon o integrované prevenci), v platném znění. Tento zákon definuje základní pojmy, zřizuje IRZ, vymezuje ohlašovací povinnosti a povinnost vést evidenci údajů nezbytných pro splnění ohlašovací povinnosti, udává způsob zveřejňování údajů z IRZ a specifikuje kompetence jednotlivých institucí v oblasti IRZ. Prováděcími předpisy k tomuto zákonu jsou pro oblast IRZ nařízení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování, v platném znění a vyhláška č. 572/2004 Sb., kterou se stanoví forma a způsob vedení evidence podkladů nezbytných pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování.

Nařízením vlády č. 368/2003 Sb. jsou stanoveny seznamy ohlašovaných látek a jejich ohlašovací prahy pro jednotlivé složky ŽP, způsob a forma ohlašování do registru a opatření k zajištění jednoty informačního systému v oblasti životního prostředí. **Ohlašovací prahy se rozumí limitní hodnoty, pro danou látku uvedené v kg za rok, při jejich dosažení nebo překročení je spuštěna ohlašovací povinnost do IRZ.** Smyslem nastavení těchto limitních hodnot je, aby do IRZ nebyly ohlašovány nevýznamné emise či přenosy. Pro první ohlašovací období, kterým byl pro ČR rok 2004, byl platný seznam látek uvedený v příloze č.1., což představuje celkem 72 látek. Je třeba zdůraznit, že ohlašovací povinnost pro případné ohlašovatele je spuštěna dosažením nebo překročením prahové hodnoty už jedné registrované látky.

Vyhláška č. 572/2004 Sb., uvádí podrobnosti ke způsobu a vedení evidence pro jednotlivé registrované látky včetně evidenčního listu a návodu na jeho vyplnění. **Plnění povinností plynoucích z této vyhlášky se vztahuje na všechny uživatele registrované látky,** tedy provozovatele zařízení, v němž je zpracovávána nebo produkována látka evidovaná v IRZ.

Potenciálními ohlašovатели do IRZ jsou tedy uživatelé registrované látky. Pojem uživatel registrované látky je širším pojmem než provozovatel zařízení ve smyslu zákona o integrované prevenci. Uživatel registrované látky nemusí být provozovatelem zařízení podle přílohy č. 1 k zákonu o integrované prevenci. Stejně tak provozovatel zařízení nemusí být uživatelem registrované látky. Ohlašovací povinnost do IRZ není tedy nutně svázána s podmínkou, aby ohlašovatel provozoval IPPC zařízení. Za první ohlašovací období činil podíl ohlašovatelů, kteří provozují IPPC zařízení, necelých 50 % z celkového počtu ohlašovatelů. Jejich podíl na celkových emisích či přenosech byl však podstatně vyšší než u ohlašovatelů provozujících zařízení, která nepodléhají režimu IPPC.

Zavedení IRZ se výrazně promítlo do způsobu ohlašování dalších údajů z oblasti životního

prostředí, které uživatel registrované látky ohlašuje podle složkových předpisů. Uživatel registrované látky, v případě překročení ohlašovacích prahů pro určitou látku, je tuto látku povinen ohlásit do IRZ, současně však musí centrálně (na jedno místo) ohlásit i údaje požadované složkovou legislativou. Za tímto účelem byla zřízena tzv. Centrální ohlašovna, (<http://www.centralniohlasovna.cz>), která funguje jako komunikační rozhraní mezi ohlašovatelem a dotčenými subjekty státní správy, případně dalšími subjekty legislativně určenými ke kontrole a evidenci údajů. Data zaslaná ohlašovatelem na Centrální ohlašovnu jsou odtud distribuována subjektům pověřeným věcnou kontrolou hlášení. Proces centralizace ohlašovacích povinností a ohlašování přes Centrální ohlašovnu se týká výhradně uživatelů registrované látky, kteří ohlašují do IRZ.

Povinností Ministerstva životního prostředí je každoročně zveřejnit informace vybrané a zpracované na základě údajů ohlašovaných do integrovaného registru znečišťování. Zveřejnění údajů za první ohlašovací období z IRZ proběhlo podle zákona o integrované prevenci 30. 9. 2005 na internetu prostřednictvím webových stránek (<http://www.irz.cz>). Na této stránce byla také koncem dubna 2006 zveřejněna Ministerstvem životního prostředí první souhrnná zpráva o IRZ s cílem představit údaje ohlášené jednotlivými podniky v souhrnné podobě a celkově zhodnotit první fázi implementace integrovaného registru znečišťování IRZ v České republice. Je zřejmé, že stránky IRZ trvale zaznamenávají vysokou návštěvnost.

V září minulého roku byly poprvé zveřejněny, prostřednictvím webových stránek (<http://www.irz.cz>), údaje o emisích a přenosech vybraných znečišťujících látek z IRZ. Mezi látkami sledovanými v IRZ jsou, mimo jiných, také těkavé organické látky. V seznamu registrovaných látek v příloze č. 1 nařízení vlády č. 368/2003 Sb. je uvedena skupina látek pod společným názvem nemethanové těkavé organické sloučeniny (NMVOC). Dle zkušeností z prvního ohlašovacího cyklu bylo pro uživatele těchto registrovaných látek často problémem již samotné zařazení jednotlivých látek, které nebyly přímo jednotlivě uvedeny v příloze č. 1 nařízení vlády č. 368/2003 Sb., do skupiny NMVOC a dále pak zjišťování jejich emisí případně přenosů do jednotlivých složek ŽP. NMVOC zahrnují širokou skupinu různorodých látek, u kterých nelze uvést žádný konkrétní příklad reprezentativní látky. Jedná se o těkavé chemické látky (mimo methanu), které je možno definovat jako sloučeniny uhlíku s výjimkou CO, CO₂, H₂CO₃, karbidů kovů, uhličitánů kovů a uhličitanu amonného. Těkavé látky vykazují tlak par vyšší než 133,3 Pa při 20 °C, což zhruba odpovídá jejich teplotě varu pod 150 °C. Jsou převážně bezbarvé, některé silně

zapáchají (aromáty), jiné jsou bez zápachu. Látky NMVOC tvoří obecně následující chemické skupiny: alkoholy, aldehydy, alkany, aromáty, ketony a halogenované deriváty těchto látek. Některé jsou známy pod triviálními označeními „ředidla“, „rozpuštědla“ apod. Dále jsou v IRZ sledovány některé těkavé organické látky jednotlivě. Mezi registrované látky patří např. benzen, toluen, xyleny, ethylbenzen a styren. Tyto látky jsou do IRZ ohlašovány jednotlivě, dojde-li k překročení prahové hodnoty souhrnného parametru BTEX. Dále je samostatně ohlašován formaldehyd. Významnou skupinou těkavých organických látek ohlašovaných do IRZ jsou látky halogenované (např. dichlormethan, dichlorethan, hexachlorbenzen, hexachlorcyklohexan a další), které jsou většinou ohlašovány do IRZ jednotlivě. I u halogenovaných těkavých organických látek mohou být některé látky ohlašovány v rámci určitých skupin (např. dioxiny a furany).

Údaje požadované do IRZ lze rozdělit jednak na identifikační údaje o uživateli registrované látky, (včetně přesné geografické lokalizace provozovny pomocí zeměpisných souřadnic provozovny ohlašovvané v systému WG S 84, která je povinným údajem pro ohlašování) a dále údaje o ohlašovaných látkách, tedy emisích a přenosech. Pro ohlášení údajů byla vyvinuta speciální softwarová aplikace IntForm, která obsahuje veškeré údaje požadované nařízením vlády č. 386/2003 Sb. Soubor vytvořený v této aplikaci je odeslán na centrální ohlašovnu, která podání zaregistruje a přidělí podání unikátní identifikační kód. Dokument je odeslán nazpět ohlašovateli. Ohlašovatel opatří dokument podpisem statutárního zástupce a razítkem organizace a zašle zpět centrální ohlašovně. Centrální ohlašovna tak disponuje elektronickým podáním a listinnou podobou stvrzující podání hlášení.

Pro vyřizování odborných dotazů týkajících se IRZ a řešení nejasností spojených s povinnostmi z ohlašování do IRZ byla již v září roku 2004 zřízena služba helpdesk pro IRZ. Tuto službu provozuje od počátku CENIA (do 3/2005 Český ekologický ústav) s garancí Ministerstva životního prostředí. Na adrese irz.info@cenia.cz je možné trvale pokládat odborné dotazy k problematice IRZ a získávat ministerstvem verifikované a autorizované odpovědi. Nejčastěji kladené dotazy a odpovědi ve zjednodušené podobě jsou pak průběžně zveřejňovány na stránkách integrovaného registru znečišťování.

Za první ohlašovací období bylo v IRZ shromážděno množství informací o emisích a přenosech do jednotlivých složek životního prostředí týkajících se mimo jiné i těkavých organických látek. Za rok 2004 bylo nahlášeno přes 4008t NMVOC, přičemž původci těchto látek jsou převážně z oblasti chemického průmyslu a dále z ostatních prů-

myslových odvětví zahrnujících zejména textilní či tiskařský průmysl. V celkovém množství byl ve významném množství ohlášen dichlormethan v emisích do ovzduší téměř 234 t a v přenosech celkem téměř 177 t. Významné bylo také množství toluenu v přenosech celkově více než 1052 t. Celkové množství hexachlorbenzenu v přenosech přesáhlo 423 t a benzenu téměř 1200 t. Formaldehyd byl v emisích do ovzduší ohlášen v celkovém množství přes 33,5 t. Dioxiny a furany, které mají nejnižší prahové hodnoty ze všech látek sledovaných v IRZ, byly ohlášeny v celkovém množství necelých 0,4 kg v emisích do ovzduší. Informace o dalších látkách jsou přístupné na internetu (<http://www.irz.cz>).

V letošním roce proběhl o již druhý ohlašovací cyklus do IRZ. Již nyní je zřejmé, že byl zaznamenán zhruba 10% nárůst počtu ohlašovatelů do IRZ. Celkem bylo podáno hlášení do IRZ za více než 960 provozoven. Konkrétní údaje za rok 2005 byly k dispozici opět k 30. 9. 2006.

Česká republika má stejně jako ostatní členské státy EU povinnost vést národní registr emisí z průmyslových zdrojů a ohlašovat údaje z národního registru (IRZ) do Evropského registru znečišťujících látek (EPER). Cyklus ohlašování je nastaven jako tříletý a sledováno je celkem 50 znečišťujících látek, 37 v emisích do ovzduší a 26 v emisích do vody. Druhý ohlašovací cyklus do EPER, který proběhne v letošním roce a ohlašování budou údaje za rok 2004, se již bude týkat i ohlášení údajů za ČR.

Další vývoj IRZ bude do jisté míry udáván vývojem evropské legislativy. V současnosti fungující Evropský registr emisí znečišťujících látek (European Pollutant Emission Register – EPER), který byl zřízen rozhodnutím Komise 2000/479/ES, bude postupně nahrazen tak zvaným evropským PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register, E-PRTR), tedy evropským registrem úniků a přenosů znečišťujících látek. Dne 4. 2. 2006 bylo v Ústředním věstníku Evropské unie publikováno nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 166/2006 ze dne 18. ledna 2006, kterým se zřizuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek a kterým se mění směrnice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES).

Přijetí nařízení E-PRTR bude mít významný dopad i na český Integrovaný registr znečišťování. Změní se struktura registru, některé sledované údaje (zejména počet evidovaných látek stoupne) a okruh povinných osob. Poprvé budou povinné osoby hlásit data podle nového evropského nařízení za rok 2007 v roce 2008. Jednotlivé členské státy poskytnou Evropské komisi data v roce 2009.

Je tedy zřejmé, že povinnosti spojené s ohlašováním do IRZ zaznamenají do budoucna určité změny. V rámci ČR se připravuje samostatný zákon

o integrovaném registru znečišťování, který by měl zajistit sladění s evropskou legislativou, zejména s výše uvedeným nařízením č. 166/2006/ES. Nový zákon s sebou pravděpodobně přinese novelizaci zákona č. 76/2006 Sb., včetně zrušení prováděcích předpisů k tomuto zákonu, které naplňovaly IRZ. Veškeré informace a změny týkající se problematiky rozsahu a způsobu ohlašování do IRZ budou vždy v dostatečném předstihu zveřejňovány (<http://www.irz.cz>).

Použitá literatura:

Jan Maršák a kol.: Integrovaný registr znečišťování životního prostředí, Souhrnná zpráva za rok 2004, 2006

Ministerstvo životního prostředí: Integrovaný registr znečišťování životního prostředí, 100 otázek a odpovědí, 2005

Marek Šváb, Martina Mullerová, Petr Beneš: Informace o látkách zařazených v integrovaném registru znečišťování, listopad 2005

Shrnutí nejdůležitějších odkazů:

<http://www.cenia.cz> – CENIA, česká informační agentura životního prostředí

<http://www.cenia.cz/ippc> – Seznam zařízení spadajících od IPPC

<http://www.env.cz> – Ministerstvo životního prostředí

<http://www.env/ippc> – Informace o probíhajících řízeních o vydání integrovaného povolení, kontakty na krajské úřady, OZO, legislativa

<http://www.ippc.cz> – Informace o BREF, diskusní fórum technických pracovních skupin

<http://www.sfzp.cz> – Programy na podporu BAT

<http://www.environment-agency.gov.uk> – Anglické příručky k BAT pro všechna odvětví

<http://eippcb.jrc.es> – EIPCB v Seville, centrum evropských TWG.

<http://www.irz.cz> – Integrovaný registr znečišťování

<http://www.centralniohlasovna.cz> – Centrální ohlašovna

centrální ohlašovna – co.data@cenia.cz

helpdesk pro IRZ – irz.info@cenia.cz

Ing. Milena Drašáková

CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Kodaňská 10, 100 10 Praha 10

tel.: +420 267 225 300, mobil: +420 563 835

milena.drastakova@cenia.cz

Ing. Martina Foytlová

CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Kodaňská 10, 100 10 Praha 10

tel.: +420 267 225 212, mobil: +420 724 503 899

martina.foytlova@cenia.cz

Žárové zinkovny a nejlepší dostupné techniky

Ing. Milena Drašťáková, Mgr. Jan Kolář

Termín nejlepších dostupných technik (BAT, Best Available Technique) je do české legislativy zaveden zákonem č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci. Nejlepší dostupnou technikou je nejúčinnější a nejpokročilejší stadium vývoje technologií a činností a způsobů jejich provozování, které ukazují praktickou vhodnost určitých technik navržených k předcházení, a pokud to není možné, tak k omezování emisí a jejich dopadů na životní prostředí.

Technikami se rozumí jak použitá technologie, tak způsob, jakým je zařízení navrženo, vybudováno, provozováno, udržováno a vyřazováno z provozu. Dostupnou technikou se rozumí technika vyvinutá v měřítku umožňujícím zavedení v příslušném průmyslovém odvětví za ekonomicky a technicky přijatelných podmínek s ohledem na náklady a přínosy, pokud je provozovateli za rozumných podmínek dostupná bez ohledu na to, zda je používána nebo vyráběna v České republice. Nejlepšími se rozumí nejúčinnější technika z hlediska dosažené vysoké úrovně ochrany životního prostředí.

Provozovatelé průmyslových činností definovaných v příloze č. 1 zákona mají povinnost mít platné integrované povolení v termínu do 30.10.2007.

Žárové zinkovny jsou dle přílohy č. 1 zákona kategorií 2.3.c) – zařízení na zpracování železných kovů – nanášení ochranných povlaků z roztavených kovů se zpracovaným množstvím větším než 2 tuny surové oceli za hodinu nebo 2.6 – zařízení na povrchovou úpravu kovů a plastů s použitím elektrolytických nebo chemických postupů, je-li obsah lázní větší než 30 m³.

V kategorii 2.3 c) je v ČR celkem 17 zařízení, z nichž do povoloovacího procesu vstoupilo 10. Kategorie 2.6 je zastoupena celkem 84 zařízeními z toho žárových zinkoven s již vydaným integrovaným povolením je 5. Změnová řízení podávaly již čtyři provozovatelé.

V kategorii 2.3 c) jsou zařazeny velké žárové zinkovny s projektovanou kapacitou větší než 2 t pozinkované oceli za hodinu. Linky chemické předúpravy a zinkovací vany jsou zpravidla odsávány do dvou samostatných výdychů. Odpadní teplo spalin z ohřevu zinkovací vany je většinou využíváno k ohřevu materiálu v sušárně za tavidlovou vanou. Technologické odpadní vody jsou čištěny na neutralizační stanici a vypouštěny do městské kanalizace nebo přímo do recipientu. Technologické vody se také mohou

spotřebovávat ve výrobním zařízení a být součástí produkovaných kapalných odpadů, které jsou předávány oprávněným subjektům k dalšímu nakládání.

V kategorii 2.6 jsou pak zařazeny menší komerční žárové zinkovny, které pod povinnost mít integrované povolení spadají objemem aktivních van. Linka chemické předúpravy i zinkovací vana jsou odsávány do jediného výdychu. Technologické vody se spotřebovávají ve výrobním zařízení a jsou součástí produkovaných kapalných odpadů, které jsou předávány oprávněným subjektům k dalšímu nakládání.

Aby mohlo být provozovateli vydáno integrované povolení, musí být zařízení provozováno v souladu s BAT. Jednotlivé parametry BAT jsou definovány v referenčních dokumentech o BAT, tzv. BREF's. Na webových stránkách ippc.cz jsou zveřejněny jednotlivé referenční dokumenty. Vedle anglických originálů jsou zde zveřejněny také autorizované překlady do českého jazyka.

Pro hodnocení parametrů BAT žárových zinkoven dle různých aspektů lze doporučit použití následujících BREF:

1. Odvětvové BREF's

- Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro průmysl zpracování železných kovů
- Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro povrchové úpravy kovů a plastů s použitím elektrolytických nebo chemických postupů

2. Průřezové BREF's

- Referenční dokument o obecných principech monitorování
- Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách – Emise ze skladování nebezpečných látek
- Referenční dokument – Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů, systémy managementu v chemickém průmyslu
- Referenční dokument o ekonomii a mezisložkových vlivech

Technologie, techniky nebo parametry emisí uvedené v odvětvových referenčních dokumentech jsou pouze doporučené, nikoli legislativně závazné.

Na základě informací z referenčních dokumentů, případně podložením další dokumentací, může povolovací úřad navrhovat přísnější podmínky provozu, případně nápravná opatření s termíny jejich plnění. Takto definované podmínky IP mají oporu v § 14 zákona č. 76/2002 Sb.

V jednotlivých žádostech o vydání IP je v několika kapitolách provedeno porovnání s BAT. Z velké části zpracovatel žádosti využívá informací pouze z jednoho odvětvového BREFu.

Stanovení BAT dle odvětvových BREFů je většinou pochopeno jako porovnávání jednotlivých technických parametrů zařízení. Referenční dokumenty, zvláště odvětvové, se tvoří metodou sběru informací o jednotlivých technologiích. V současné době je však vývoj technologií v některých aspektech natolik rychlý, že referenční dokumenty často nejsou schopny zahrnout všechny nejnovější technologie a postupy z důvodu jejich zdlouhavé přípravy. Odvětvové BREF lze využít pro porovnání technických, technologických, ekologických parametrů.

V současné době vzrůstá význam průřezových referenčních dokumentů. Velmi málo zpracovatelů žádostí o vydání IP s průřezovými dokumenty pracuje. Řídit se jejich velmi obecnými principy a aplikovat je v konkrétním posuzovaném zařízení je do značné míry obtížné.

Předpokládá se, že při posuzování BAT zpracovatel žádosti vychází z popsaného provozu jako celku. Řeší se všechny aspekty provozu z hlediska použité technologie, materiálových a energetických toků, skladování surovin, polotovarů a výrobků, včetně způsobu jejich dopravy v provozu i mimo provoz, sledování emisních toků, včetně jejich mě-

ření a monitoringu, nakládání s odpady. Posuzovat všechny parametry BAT u energetických toků je velmi obtížné, protože menší provozy často energetické toky detailně nesledují. Do energetických úspor nejsou zahrnovány rekuperace na koncových zařízeních, úspory paliv v dopravě a jejich vyčíslení dané např. změnou technologie.

Posuzovat zařízení v rámci celého provozu, porovnávat BAT, případně využívat další dokumenty je značně obtížné a zdlouhavé.

Je důležité, aby všechna zařízení, jejichž provoz není v rozporu s českou environmentální legislativou, měla integrované povolení do 30.10.2007. Předpokládáme, že po tomto datu bude ukončeno období inventarizace environmentálních problémů a nastane čas pro jejich konstruktivní řešení.

Ing. Milena Drašťáková
CENIA, česká informační agentura
životního prostředí
Kodaňská 10
100 10 Praha 10
tel.: +420 267 225 300
mobil: +420 602 563 835
milena.drastakova@cenia.cz

Mgr. Jan Kolář
CENIA, česká informační agentura
životního prostředí
Kodaňská 10
100 10 Praha 10
tel.: +420 267 225 323
mobil: +420 602 563 839
jan.kolar@cenia.cz

IMPEL – evropská síť pro implementaci a prosazování práva životního prostředí

Lenka Němcová, ČIŽP, Jiří Valta, CENIA

Ve dnech 27.–29. září 2006 se v lotyšské Rize uskutečnila již 3. konference evropské sítě IMPEL, a to je dobrým důvodem pro jeho představení. První konference se konala v rakouském Villachu v roce 2000 a druhá v Maastrichtu v Nizozemí v roce 2003.

IMPEL byl založen v roce 1992. Jeho původní název zněl „Chesterská síť“ podle místa konání úvodního setkání. Myšlenka o vzniku se však datuje do roku 1991, kdy se konalo setkání ministrů životního prostředí Společenství. Ministři se shodli na tom, že zde existuje potřeba vytvoření speciální organizace – „sítě zástupců relevantních národních úřadů, která by byla zaměřena především na výměnu informací v oblasti dodržování a prosazování práva životního prostředí a na rozvoj společných přístupů pro praxi.“

Ve všech členských státech EU byly následně uskutečněny programy na podporu výměny zkušeností a metod práce a také na pomoc při vytváření sítě. Programy sloužily rovněž k vytvoření strategie pro budoucí práci IMPELu. Tento model převzaly i kandidátské země na podporu dodržování *acquis communautaire* pro životní prostředí. Česká republika byla před vstupem do sítě IMPEL v roce 2003 členem AC-IMPEL sítě, což byla síť zahrnující 10 zemí, které vstoupily do EU v roce 2004 + Bulharsko a Rumunsko. Česká republika připravila tzv. výměnný program v roce 1999.

Hlavním cílem IMPELu je zajištění systematické implementace, pečlivého prosazování relevantních směrnic členskými státy a vybudování vhodného nástroje pro výměnu zkušeností mezi všemi členskými státy Unie.

Ke členům IMPELu patří zástupci agentur a inspektorátů životního prostředí všech členských států EU a Norska, Bulharska, Rumunska, Turecka a Makedonie + představitelé Evropské komise, a také pracovníci úřadů veřejné správy z přístupujících států Unie.

IMPEL byl od svého začátku založen striktně jako neformální organizace, ve které si mohou její členové vzájemně poskytovat nejrůznější informace, diskutovat o problematických otázkách a také nabí-

zet praktické rady. Tímto způsobem se ostatní členové mohou dozvědět o metodách „nejlepší praxe“ pro inspekce, monitorování a prosazování práva v Evropské unii.

Pro vstup do IMPELu neexistují žádné specifické vstupní požadavky, žadatel musí pouze patřit k úřadu životního prostředí ve členském státě Evropské unie, v kandidátské zemi nebo zemi, která aplikuje právo životního prostředí EU. Předpokladem je samozřejmě přání podílet se na výměně informací a učit se od jiných. Jako jeden ze členů IMPELu se také chová Evropská komise. Součástí sítě je Sekretariát na Generálním ředitelství Komise pro životní prostředí v Bruselu.

Síť funguje prostřednictvím národních koordinátorů, kteří slouží jako koordinační orgán pro členy, kteří jsou do práce v této organizaci zapojeni, nebo kteří o ni projeví zájem. V České republice zajišťuje činnost národního koordinátora Česká inspekce životního prostředí, kde sídlí také národní centrum, tzv. vnitřní síť IMPEL.

Aktivity IMPELu jsou určovány na plenárních zasedáních, která probíhají dvakrát ročně. Na řízení zasedání se podílí ta členská země, která právě vykonává předsednictví v Evropské unii a Evropské komisi.

Současné aktivity a projekty IMPELu jsou zaměřené především na oblasti:

- Minimálních kritérií pro inspekce – vztahují se na všechny druhy inspekční činnosti v oblasti životního prostředí prováděné úřady v průmyslových zařízeních včetně elektráren a zařízení na zpracování odpadu a zohledňují možnost jejich uplatnění na celém území EU tak, aby zajistily jednotný přístup k inspekcím ve všech členských zemích. Výsledkem této činnosti je Doporučení Evropského parlamentu a Rady ze 4. dubna pro minimální kritéria pro inspekce Životního prostředí v členských státech“ (2001/331/EC, OJ L 118/41).
- Zlepšování inspekcí a prosazování práva životního prostředí – cluster I je zaměřen pro školení a vzdělávání inspektorů. Výsledkem bylo identifikování klíčových témat, neboli minimálních kritérií, která jsou nezbytná pro zna-

losti inspektorů. První zprávu o plnění minimálních kritérií podaly členské státy v roce 2003, ale vzhledem k tomu, že zprávy nebyly plně srovnatelné, nyní probíhá na EK revize Doporučení Minimálních kritérií pro inspekce životního prostředí. Revize by měla být hotova do konce roku 2006.

- Srovnávacích programů
- *Mezinárodní příležitosti pro srovnávání metod* – vytváření příležitostí pro srovnávání pracovních metod pro dozorcí úředníky v různých státech Evropské unie, což umožňuje učit se od sebe navzájem. Hlavním cílem každého Srovnávacího programu je získat celistvý obrázek o tom, jak různé země Evropské unie překonávají praktické problémy při prosazování specifické legislativy životního prostředí, a podpořit výměnu zkušeností a nejlepší praxi.
- *Účast průmyslu na ochraně životního prostředí* – hlavní snahou projektu je zmapovat a posílit zodpovědnost samotných společností za ochranu životního prostředí, ve kterém operují, a to především za pomoci dobrovolných nástrojů, např. v podobě environmentálních systémů řízení (EMS), dobrovolných dohod, závazků, apod.
- *Dálkové studium* – cílem projektu je vytvořit podrobný popis vlastního monitoringu a elektronického podávání zpráv na základě pracovních metod a informací získaných z workshopů a následně vypracovat návod pro dálkové vzdělávání inspektorů životního prostředí.
- Energetická účinnost
- *Úspora energie a snižování emisí* – cílem projektu je vyhledání způsobu a možností pro zvyšování efektivity výroby a využívání energie při plnění dlouhodobého cíle postupného snižování emisí s využitím Směrnice 96/61/EC, o integrované prevenci a omezování znečištění.
- *Regulování energie v Evropě* – cílem projektu bylo srovnání přístupů ke zvýšení energetické účinnosti v jednotlivých zemích EU.
- Přeshraniční přepravy odpadu
- *Monitorování pohybu odpadu* – nedávno zveřejněné informace o nelegálních přepravách odpadů ukázaly problémy s přeshraniční přepravou odpadů. Důraz projektu je proto zaměřen především na usnadnění spolupráce a vzájemné výměny informací mezi jednotlivými úřady členských států. Česká republika je velmi aktivní v rámci clusteru II TFS (přeshraniční přeprava odpadů). Pořádali jsme v České republice již 2 manažerské konference TFS v roce 2003 a 2005. Byla vydána příručka pro řidiče kamionů „Přeprava odpadů v rámci EU, do ní a z ní“. Tato příručka poskytuje krátký přehled o potřebných náležitostech, které se týkají přeshraniční pře-

pravy odpadů v rámci EU. Příručka byla připravována v AJ a byla přeložena do němčiny, holandštiny a češtiny.

- Prevence havárií
- *Poučení z průmyslových havárií* – projekt je zaměřen na pečlivou analýzu havárií a zajištění kvalitních a dobře distribuovaných doporučení, aby bylo možné předejít a zabránit haváriím stejného druhu, nebo aby byly alespoň minimalizovány negativní vlivy na životní prostředí a lidské zdraví.
- Lepší legislativa
- Nejmladším clusterem je cluster III – Lepší legislativa. Tento cluster se zabývá, jak už je v jeho názvu, legislativou, a to nejen připomínkováním nové legislativy EU, ale také vyhledáváním problematických směrnic staršího data. Cluster dával podnět EP v rámci revize směrnice IPPC, která právě probíhá. EK sama vidí práci clusteru III jako velmi podnětnou, protože připomínky clusteru jsou připomínky od lidí z praxe!

Nyní je připraven návrh víceletého plánu sítě IMPEL na rok 2007–2010, kde jsou jako priority uvedeny: směrnice IPPC, Seveso II, rámcová směrnice o vodách, EIA, účast veřejnosti na procesech v ŽP, rámcová směrnice kvality ovzduší, směrnice o skládkách odpadů, o spalování odpadů, nařízení o dozoru nad přepravou odpadů v rámci ES a rámcová směrnice o odpadech. Důležitou oblastí pro IMPEL nadále zůstávají Minimální kritéria pro inspekce životního prostředí. Je navrženo, aby byly přidány do víceletého plánu dvě nové oblasti pro práci sítě, a to půda a pesticidy. Víceletý plán IMPELu bude schválen na 28. plenárním zasedání IMPELu ve Finsku ve dnech 6.–8.12.2006.

Kontakt:

IMPEL SECRETARIAT

Hilda Farkas

Environment DG/ A.3,

European Commission

1049 Brussels

Belgie

Hilda.Farkas@cec.eu.int

<http://www.europa.eu.int/comm/environment/impel>



Bc. Jiří Valta

Česká informační agentura životního prostředí
Centrum BAT

Lenka Němcová

Česká inspekce životního prostředí
Národní koordinátor IMPEL
Na Břehu 267, 190 00 Praha 9
<http://www.cizp.cz>

Vysokotlaká rozmlžovací technologie jako nejlepší dostupná technika pro kategorie zařízení č. 6.5 a 6.6. dle přílohy č. 1 zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, v platném znění

Dr. Ing. Petr Marada¹, Dr. Ing. Zdeněk Havlíček²

Úvod

Stále velké množství agropotravinářských provozů se potýká s problematikou pachových látek a vysokými koncentracemi produkovaného amoniaku jako emisí z provozovaných chovů či jiných souvisejících procesů. Emise pachových látek jsou taktéž předmětem neustálých stížností zainteresovaných stran dotčených provozů ne pouze chovů hospodářských zvířat, ale i provozů typu asanačních podniků, kompostáren či nově vznikajících bioplynových stanic. Celé spektrum pachových látek, včetně amoniaku bývá ve vztahu k životnímu prostředí hodnoceno především olfaktometricky, jako pachová zátěž prostředí; hodnocena je též koncentrace amoniaku emitovaného z činností chovů hospodářských zvířat prostřednictvím autorizovaných osob dle schválených metodik. Známým řešením vlivů těchto aspektů na životní prostředí je využití jednoho z pilířů ochrany životního prostředí, respektive integrované prevence, kterým je aplikace tzv. nejlepších dostupných technik (BAT) v těchto dotčených zařízeních.

BAT představují dle zákona č. 222/2006 Sb., kterým se měnil zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, nejúčinnější a nejpokročilejší stádium vývoje technologií a činností a způsobů jejich provozování, které ukazují praktickou vhodnost určitých technik navržených k předcházení, a pokud to není možné, tak k omezování emisí a jejich dopadů na životní prostředí. Při určování nejlepší dostupné techniky přihlíží úřad k hlediskům uvedeným v příloze č. 3 k platnému zákonu o integrované prevenci. (k těmto hlediskům se přihlíží se zřetelem k očekávaným nákladům a přínosům plánovaného opatření a se zřetelem k principům prevence a předběžné opatrnosti).

O tom, které techniky patří k nejlepším dostupným, se rozhoduje na technických pracovních sku-

pinách (TWG), zasedajících v sídle Evropské kanceláře pro IPPC v Seville. Výsledky jednání a výměny informací jsou shrnuty do tzv. referenčních dokumentů nejlepších dostupných technik (BREF) pro jednotlivé kategorie zařízení. Třeba že jsou tyto dokumenty nezávazné a bez právní vymahatelnosti, slouží příslušným orgánům státní správy k posouzení technologií chovů uváděných do provozu a jsou tedy významným zdrojem informací potřebných pro povolenací proces.

Jedním z elegantních a jednoduchých řešení problematiky pachových látek a emisí amoniaku se jeví aplikace tzv. „vysokotlakého rozmlžovacího systému“ využívajícího specifických činidel (koncentrátů).

Následné uplatnění této technologie může být řešením pro mnoho subjektů řídících tyto významné environmentální aspekty – emise pachových látek, amoniaku a dalších indikátorů významných pro welfare (zoohygienu) hospodářských zvířat.

Z důvodu absence této technologie v platných a užívaných „Referenčních dokumentech o nejlepších dostupných technikách“ byly vybrané ústavy Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně pověřeny MZe k vypracování metodiky a prověření tohoto technicky a ekonomicky přijatelného řešení k omezení nebo eliminaci zdraví škodlivých látek vznikajících při činnosti asanačních podniků a chovů hospodářských zvířat.

Charakteristika technologie

Ve snaze omezit, či eliminovat tyto problematické plyny přichází mnoho komerčních firem s preparáty, které je možno dle mechanismu působení v jednoduchosti rozdělit na tři základní skupiny.

První skupinu tvoří okyselovadla, které po pomnutí všech účinků v zažívacím traktu snižují pH

¹ Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, MZLU v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

² Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat, MZLU v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

podestýlky. Nezastupitelnou úlohu zde má inhibiční účinek bakterií, „zodpovědných“ za transformační procesy dusíkatých složek podestýlky na amoniak. Pro zajištění efektivity těchto látek je nutno zajistit správné dávkování, nejčastěji prostřednictvím napájecího systému, stejně jako správné podmínky v podestýlce pro jejich řádnou aktivaci, doplněnou přiměřenou ventilací.

Druhá skupina účinných látek je založena na principu inhibice růstu mikroorganismů v podestýlce, či na inhibičních účincích enzymatických procesů v jednotlivých mikroorganismech.

Do třetí skupiny preparátů lze zařadit tzv. absorbenty pachu, které mimo jiné zápašné plyny a amoniak v prostředí absorbují. Tuto skupinu preparátů lze dále členit v závislosti na konečném produktu. Některé preparáty se chovají jako tzv. maskovací agenti, kdy dochází k překrytí pachů příjemnější složkou vytvořeného komplexu. Jiné preparáty pak využívají schopnosti tvorby netoxické, nečinné a chemicky stálé látky, která se stává nepáchnoucí. K těmto preparátům je možno zařadit i přípravky, jehož účinek byl ověřován ve vybraném chovu prasat.

Dodavatel, který tyto preparáty nabízí, garantuje snížení koncentrace sirnatých plynů (sirovodík, merkaptany), derivátů dusíku (amoniak, indol, skatol), stejně jako derivátů oxidu uhličitého (aldehydy, ketony, těkavé mastné kyseliny).

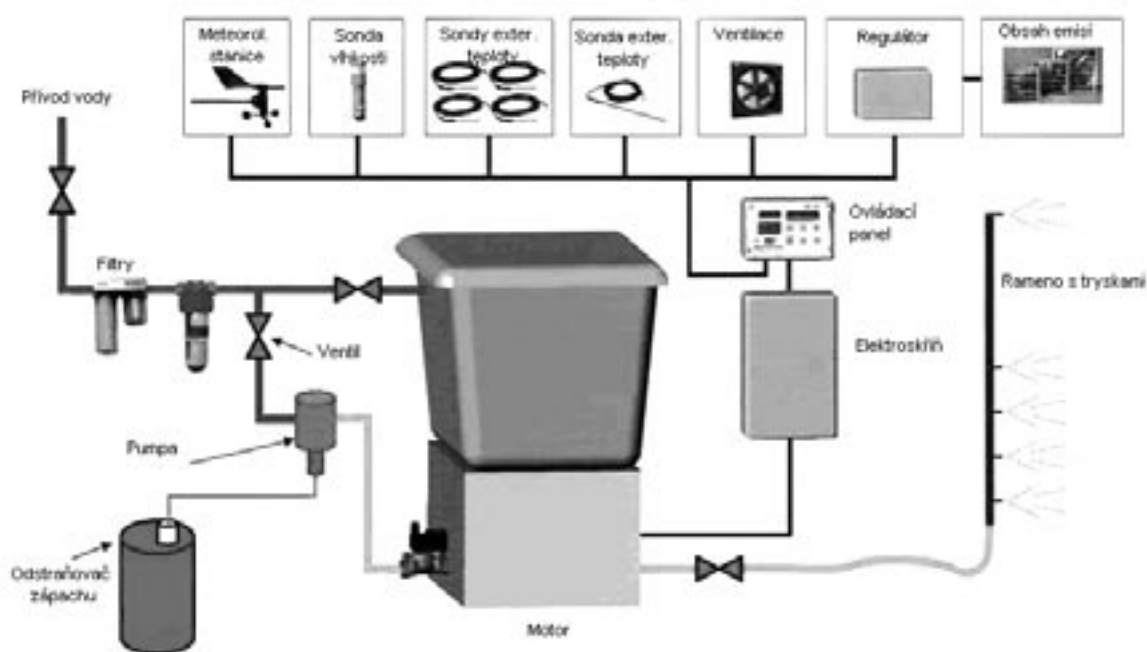
Z chemického hlediska se jedná o preparát vyráběný fermentací rostlinných extraktů a minerálů. Tyto přípravky, obsahující enzymy, případně emulze přírodních olejů a výtahů, jsou využívány při vlastní degradaci zápachů v instalovaných zařízeních.

Při využití výše uvedeného systému dochází ke skutečné destrukci nepříjemných zápachů a toxických směsí jako jsou NH_3 , H_2S , merkaptany, OVC, VFA, aldehydy, aminy... Výsledná sůl je biologicky rozložitelná, netoxická pro lidi a zvířata, neboť vznikne formace stálých, nečinných a netoxických solí, které nemají negativní vlivy na jednotlivé složky životního prostředí.

Pro aplikaci tohoto preparátu je nutno využít hydraulického, nebo pneumatického rozmlžovacího zařízení s volitelnou délkou rozprašovacího cyklu a s možností nastavení potřebné koncentrace aplikovaného preparátu. V závislosti na izolačních parametrech stáje, teplotě a relativní vlhkosti, lze za vedlejší pozitivní efekt považovat ochlazování vnitřního prostředí stájí.

Mimo chovy hospodářských zvířat lze využít takto založených technologických postupů i v jiných odvětvích, kde se potýkají převážně s problematikou pachových emisí (potravinářství – zpracování masa a tuků, kožedělný a textilní průmysl, odpadové hospodářství, provoz asanačních podniků, kompostárny, biodegradační zařízení, čistírny odpadních vod, separační linky apod.). Uplatnění lze také nalézt v papírenském průmyslu (odkalovací nádrže) při výrobě celulózy a dřevozpracujícím průmyslu.

Z důvodů abnormální pachové zátěže, problematické minimalizace, odstraňování pachových emisí a aktuálnosti problematiky vyvolané zájmem zainteresovaných stran na vlivech tohoto environmentálního aspektu bylo ověřování uplatnění rozmlžovací technologie též v podmínkách asanačního podniku. Charakteristika technologie vhodná k aplikaci preparátu:



Obr. č. 1 Schéma instalace a skladba vysokotlakého rozmlžovacího zařízení

- vysokotlaký rozmlžovací systém,
- instalované trysky přímo do prostor stáje/objektu nebo techniky potýkající se zdrojem pachových látek,
- nerezové provedení zaručující dlouhou životnost,
- možnost snadné instalace bez stavebních úprav,
- možnost cyklického mlžení – automatický cyklus,
- možnost dávkování různých koncentrátů naředěných s vodou,
- potřeba energií (elektrické 220 V, 50 Hz nebo 3 x 380 V) a vody.

Z provozních sledování vyplývá, že pro optimální funkčnost zařízení je nutno zabezpečit přívod technologické vody (min. 3 bary), přívod stlačeného vzduchu (min. 2 bary) a přívod elektrické energie (220 V, 50 Hz). Řídicí skříň je nutno vybavit regulačními prvky včetně dávkovacího čerpadla a elektro ovládáním. Podle velikosti řídicí skříně je možno použít požadovaný počet vzduchových trysek. Pro správné fungování celého zařízení je nutné zabezpečit dostatečný reakční prostor pro aplikovaný preparát (např. na odtahu vzduchotechniky).

Metodika ověřování

Účinnost technologie na minimalizaci amoniaku

Účelem pokusného sledování bylo ověření účinnosti přípravku pro odstraňování amoniaku a zápachu v intenzivním chovu prasat. Pro ověření bylo využito pokusné a dvou kontrolních hal (první – stejná kategorie prasat, druhá – naskladněná o 14 dnů později) s projektovou kapacitou vždy 960 ks, kdy kaliště tvořící 30 % plochy je tvořeno plastovým roštem. Výkaly se hydromechanicky dopravují kanály až do venkovní skladovací jímky o obsahu 300 m³ (u každé stáje jedna jímka). Na farmě je zaveden systém suchého krmení. Ve všech pěti stájových objektech je zajišťována nucená výměna vzduchu. Klima je ve stáji udržováno automaticky v závislosti na teplotě vzduchu. Přívod vzduchu je umožněn šterbinami v podélných stěnách a nasávacími šachtami 900 x 900 mm umístěných po obou stranách hřebene střechy v celkovém počtu 10 ks na každé stáji. Odvod vzduchu je zajištěn pomocí 7 ventilačních jednotek sestávajících z šachty o průřezu 600 x 600 mm a ventilátoru VE-V1 – 465. Ventilační jednotky jsou v počtu 14 kusů na stáji upevněny ve stropní konstrukci objektu.

Hodnocení mikroklimatických ukazatelů bylo hodnoceno kontinuálně (ukazatele teplotně-vlhkostního komplexu) i ambulantně, vždy v týdenních intervalech (chemické ukazatele vzduchu) u kategorií prasat o hmotnosti 60–115 kg.

Měření pachu

Měření pachu bylo prováděno v souladu s požadavky definovanými v zákoně o ovzduší č. 86/2002 Sb. v platném znění a související vyhláškou, obsahující metody měření a technické požadavky pro měření pachů (vyhláška č. 356/2002 Sb., § 15, příloha č. 7).

Vzorky se odebíraly do odběrných pytlů vyrobených z předepsaných syntetických materiálů o objemu 5 l. Počet odebraných vzorků u zdroje byly nejméně tři.

Zpracování vzorků bylo provedeno do 16 hodin po odběru v prostorách splňujících podmínky pro měření olfaktometrickou metodou.

Odebraný vzorek byl ředěn syntetickým vzduchem nebo medicínalním kyslíkem na olfaktometru. Hodnota čichového prahu zjištěná měřením byla ta, kterou označilo 50 % osob z měřicí skupiny. Počet pachových jednotek byl stanoven na základě stupně ředění odebraného vzorku na kalibrovaném olfaktometru (kalibrace olfaktometru provedena minimálně jednou za kalendářní rok)

Výsledný počet pachových jednotek se stanovil statistickým výpočtem na základě výsledků jednotlivých stanovení z odebraných vzorků.

Vyhodnocení tzv. skutečným lidským vnímáním

Jelikož výsledky měření koncentrace pachových látek využívající techniku ředění vzorku čistým vzduchem k čichovému prahu (olfaktometrické měření), neodráží skutečné lidské vnímání, významné a důležité s ohledem na použitou technologii a přípravek posuzovat pach bez ředění. Vzorky vzduchu byly čichány na výstupu ze zkušebního zařízení a to v případě neošetřeného vzduchu a ošetřeného vzduchu pro aplikaci mlžícího systému s koncentrátem. Vzorky byly následně vyhodnoceny dle měřítka intenzity pachu

Výsledky ověřování

Vysokotlaká rozmlžovací technologie využívající specifického přípravku je v chovu hospodářských zvířat využitelná jako systém pro eliminaci amoniaku. Navíc přispívá ke zlepšení životní pohody zvířat. Výhodou se jeví být bezprostřední účinnost použitého preparátu, neboť již za několik minut je zřejmý efekt v chovné hale, či na výdychu (výparnicích) stáje. Při použití a správně nastaveném systému bylo zjištěno snížení koncentrace amoniaku v zóně zvířat o 69,86 %, v chodbě pak o 61 %.

Naměřené hodnoty jsou objektivním důkazem o funkčnosti preparátu v podmínkách chovu prasat, kdy byly v životní zóně zvířat nalezeny nižší koncentrace amoniaku i přes skutečnost vyššího zdroje v úrovni roštů.

Pro funkčnost vysokotlakého systému rozmlžování je nutno zabezpečit rovnoměrnou, celoplošnou aplikaci, dále dostatečnou dobu aplikace pro celoplošnou účinnost, stejně jako pro dostatečně dlouhou reakční dobu.

Pro zajištění odpovídajícího zájmu odborné veřejnosti o tuto technologii je potřeba uvedené sledování „podepřít“ dlouhodobými výsledky z oblasti vlastní užítkovosti zvířat a ukazateli welfare zvířat, stejně jako posouzení uvedené technologie ve vztahu k pracovnímu prostředí. Při využití všech možných efektů zařízení je možno očekávat pozitivní výsledky.

Vysokotlaká rozmlžovací technologie je taktéž využitelná pro eliminaci pachových emisí v podmínkách asanačních podniků, kde ji lze využít minimálně u námi prověřovaných procesů, kterými byly výstup z půdního biofiltru a vzdušina s pachovou zátěží vznikající v prostoru zastřešené homogenizační jímky ČOV. Perspektiva uplatnění technologie se dále nabízí při snižování pachové zátěže vzniklé např. při výměně obsahu náplně biofiltrů, nebo při řešení jiných mimořádných událostí spojených s negativními vlivy na životní prostředí představovanými emisemi pachových látek.

Při použití systému bylo zjištěno snížení emisí pachových látek o 41,8% na výstupu z biofiltru a o 53,9% po aplikaci do vzdušiny z homogenizační jímky. Těchto hodnot bylo dosaženo olfaktorickým měřením.

Ještě pozitivnější hodnoty byly zaznamenány při monitorování pachů prostým vnímáním jednotlivými čicháči, kteří na základě vyhodnocení dotazníků stanovili účinnost vysokotlaké rozmlžovací technologie a koncentráty na půdním biofiltru ve výši 61% a účinnost v procesu homogenizační jímky ČOV ve výši 58%.

Můžeme konstatovat, že vysokotlaká rozmlžovací technologie za použití námi ověřovaných koncentrátů splňuje všechna kritéria pro nejlepší dostupné techniky využitelné v chovech hospodářských zvířat a zařízeních na zpracování vedlejších živočišných produktů. Mimo již citované environmentální přínosy (snižování emisí amoniaku, pachových látek a další....) jsou významné taktéž přínosy ve vztahu k užítkovosti zvířat, welfare zvířat a pracovnímu prostředí.

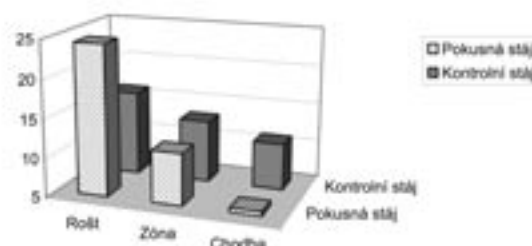
Hodnocení účinnosti rozmlžovacího zařízení

Výchozí měření – posouzení vhodnosti využití navržené technologie

Při prvním měření byly porovnávány podmínky ve stáji pokusné, která byla zastavena zvířaty o 14 dnů dříve, než stáj kontrolní. Výsledky koncentrace

amoniaku jsou uvedeny v grafu č. 1. Koncentrace amoniaku v úrovni roštů je silně ovlivněna množstvím exkrementů v podroštovém prostoru. V pokusné stáji (starší skupina zvířat) byla naměřena koncentrace 24,44 ppm amoniaku, u kontrolní pak 16 ppm. I přes tuto skutečnost byla v životní zóně zvířat ošetřené přípravkem a technologií koncentrace amoniaku nižší (zóna – 11,71 ppm, chodba – 5,67 ppm) oproti skupině kontrolní (zóna – 13,5 ppm; chodba – 11 ppm). V životní zóně tedy došlo ke snížení amoniaku v podmínkách se silnějším zdrojem (o 52%) o 16%, v obslužných chodbách, tedy mimo zdroj amoniaku o 52% (Graf č.1).

Porovnání úrovně amoniaku u dvou různých věkových kategorií



Graf č.1: Hodnocení koncentrace amoniaku ve stáji prasat

Hodnocení doby rozmlžování

Měření byla prováděna vždy v pokusné stáji. V jednotlivých časových sekvencích byly hodnoty amoniaku na roštích kolem 40 ppm, v zóně zvířat potom v závislosti na délce rozmlžovacího cyklu 6,4 ppm – 15 s rozmlžování a 2,4 ppm – při délce rozmlžovacího cyklu 30 s. Dosažené výsledky jsou přehledně zpracovány v grafech č. 2 a 3. Při vypnutí rozmlžování byla opět, podobně jako v předchozích případech, vysoká variabilita u naměřených hodnot získaných na různých měřicích stanovištích. Vysoká variabilita byla nalezena rovněž u dat pořízených na měřicích stanovištích chodby. Tato byla způsobena přítomností vzdušníků a větrací šterbiny pod střechem.

Pro správnou funkci systému je nutno zabezpečit dostatečnou dobu aplikace pro celoplošnou účinnost, stejně jako pro dostatečně dlouhou reakční dobu. O účinnosti opět rozhoduje synchronizace s ventilačním systémem tak, aby ihned nedocházelo k vytlačení účinné látky využívané pro snižování emisí amoniaku.

Vlastní hodnocení účinnosti preparátu v chovu prasat

Hodnocení probíhalo v pokusné stáji vybavené rozmlžovacím zařízením s regulovaným ventilačním systémem a systémem rozmlžování. Za výchozí byly brány hodnoty naměřené ve stáji po třídní odstavce systému. V tento měřicí den byly namě-



Graf č. 2: Vliv doby aplikace na účinnost preparátu (vysokotlaké rozmlžovací technologie)



Graf č. 3: Hodnocení preparátu v podmínkách chovu prasat

řeny hodnoty amoniaku 7,3 ppm v zóně zvířat, na roštu pak 22,3 ppm. Hodnoty pořízené po ošetření haly. Po 20 minutách zahájení navoleného aplikačního režimu, který sestával z 20s rozmlžování a 40s pauzy, došlo ke snížení hladiny amoniaku ze 7,3 na 2,7 ppm, po naklonění trysek pak dokonce ke snížení na 2,2 ppm. V úrovni chodby byla při kontrolním měření zjištěna hodnota 1,8 ppm, kdy po jednotlivých identických zásazích klesla na úroveň 1,2 ppm; při optimální funkci pak na úroveň 0,7 ppm.

Měření v podmínkách asanačního podniku

Na místě půdního biofiltru byla neprodyšnou plachtou zakrytá plocha o rozměrech 3,5 x 2,5 m a z tohoto prostoru byl znečištěný vzduch odsáván do zkušebního zařízení. Po průchodu znečištěného vzduchu přes zkušební zařízení byly parametry vzduchu vyhodnoceny. Znečištěný vzduch byl odebrán před vstupem do zkušebního zařízení.

Obdobně bylo prováděno ověřování i při implementaci zkušebního zařízení v podmínkách homogenizační jímky ČOV. Pro odzkoušení v těchto prostorách byl znečištěný vzduch odsáván přes přívodní hadici dveřmi, které byly dodatečně utěsněny fólií. Taktéž zde byl kontaminovaný vzduch pachovými emisemi odebrán před vstupem do zkušebního zařízení a ošetřený vzduch byl jímán na výstupu ze zkušebního zařízení.

Při ověřování technologie byly respektovány platné právní požadavky, postupy správných výro-



Graf č. 4: Hodnocení účinku systému ve stáji prasat



Graf č. 5: Hodnocení účinku systému v životní zóně prasat



Obr.č. 2 Pohled na trysku vysokotlakého rozmlžovacího zařízení

ních a laboratorních praxí a další standardy vztahující se k odpovídajícímu měření a provozu a použití jednotlivých součástí předmětného zařízení. Součástí ověřování je zpráva – expertní posudek, jehož vlastníkem je MZe, odbor bezpečnosti potravin a techniky životního prostředí. Tento expertní posudek byl oponován členy TPS č. 6.5 a 6.6. (dle přílohy č. 1 zákona o IPPC) a dále odborníky s praxí z oblasti chovů hospodářských zvířat a asanačních podniků.

Závěr

Použitá technologie je nízkoodpadová; odpady tvoří pouze obaly od preparátu – činidla, které

je používáno pro degradaci pachů a dalších složek emisí. Přepravní obaly jsou odstraňovány formou zpětného odběru prostřednictvím dodavatelů těchto produktů.

Při provozu technologie nejsou používány látky, které by byly nebezpečné, naopak použitím technologie vznikají látky méně nebezpečné.

Technologie vysokotlakého rozmlžování využívá srovnatelných procesů a zařízení, které jsou již úspěšně vyzkoušeny v průmyslovém měřítku (biodegradace pachů ze skládek, kompostáren ve Francii).

Po reakci rozmlženého činidla vzniká sloučenina, která je biologicky rozložitelná, netoxická pro lidi a zvířata prostá negativních vlivů na jednotlivé složky životního prostředí.

Technologie byla uvedena do provozu v chovu prasat společnosti VEJA Horní Bojanovice, dále v podmínkách asanačního podniku REC Mankovice v dubnu respektive září 2006.

Spotřeba a druh surovin (včetně vody) používaných v technologickém procesu je zanedbatelná. Energetická účinnost částí technologie je odpovídající.

S použitím technologie není spojeno riziko havarijního stavu.

Vysokotlaká rozmlžovací technologie z hlediska úprav, potřebných k tomu, aby mohla být instalována do procesu, nevyžaduje žádné náročné zásahy, které by znemožňovaly její uplatnění v procesu. Je prokázáno, že instalace zařízení a provoz jsou snadné, nenáročné a prosté jiných environmentálních aspektů.

V době, kdy se prováděla tato studie byla tato technologie používána částečně ve Francii a Nizozemí, v referenčních dokumentech BREF se však neuvádí.

Při instalaci technologie a jejím provozu naběhnou počáteční náklady. Není však pravděpodobné, že by provozní náklady na používání této perspektivní technologie byly natolik významné, že by zamezily vlastnímu uplatnění.

Na základě těchto skutečností navrhuje revidovat aktuální BREF dokumenty pro chovy hospodářských zvířat a pro zařízení zpracovávající vedlejší živočišné produkty s tím, že mezi nejlepšími dostupnými technikami bude uvedena i tato perspektivní technologie.

Použitá literatura

- [1] BREF pro kategorii zařízení č. 6.5: Evropská komise, generální direktoriát JRC, Spojené výzkumné středisko, Institut perspektivních technologických studií (Sevilla), Technologie pro udržitelný rozvoj, Evropská kancelář IPPC (návrh leden 2003)
- [2] Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů, v platném znění
- [3] Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů v platném znění
- [4] Auterská P., Marada P., Mareček J.: Studie emisí pachových látek ze zemědělských zdrojů. Zpráva č. MZe/MSVTS/IPPC/ZPACH/241104. Brno 2004
- [5] Technické zprávy spol. TESO, s r.o. – proměňování amoniaku a pachových látek při použití vysokotlaké rozmlžovací technologie a souvisejících koncentrátů, č.z. M/1684/2006, TESO, spol. s r.o., Ostrava 2006.
- [6] BREF pro kategorii zařízení č. 6.6: Evropská komise, generální direktoriát JRC, Spojené výzkumné středisko, Institut perspektivních technologických studií (Sevilla), Technologie pro udržitelný rozvoj, Evropská kancelář IPPC (2.návrh z července 2001)
- [7] Havlíček Z., Marada P.: Využití systému vysokotlakého rozmlžování v chovu prasat. Sborník Slovenskej spoločnosti pre techniku prostredia ZSVTS Bratislava. Nitra 2006

EIA – IPPC – SEA – Ročník XII, číslo 1/2007, Vychází 4x ročně

- Otištěné příspěvky byly posouzeny redakční radou složenou ze zástupců MŽP a CENIA.
- Vydává Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s CENIA, českou informační agenturou životního prostředí
- Redakce CENIA, Kodaňská 10, 100 10 Praha 10, tel. 267 225 211
- Administrace a objednávky SEVT a. s., Pekařova 4, 181 06 Praha 8, tel.: 283 090 352, fax: 233 553 422, e-mail: sevt@sevt.cz • **ISSN – tištěná verze 1801-6901 • MK ČR E 7678**
- Tisk: PeMa Praha, Otištěné příspěvky nemusí vždy vyjadřovat stanovisko MŽP
- Předplatné měsíčníku Věstník a Zpravodaj MŽP s čtvrtletníkem EIA • IPPC • SEA pro rok 2007 je 750,- Kč