

Ve světě běžně používané membránové procesy úpravy vody v české energetice místo zatím nenašly

Nedílnou součástí každého energetického závodu je úprava vody. Potřebná kvalita napájecí vody pro kotle zajistí stabilní provoz celého systému a ochranu kotlů. V případě nesprávné úpravy vody může tvorba úsad či koroze značně zvýšit provozní náklady a ovlivnit bezpečnost systému. Většina vodohospodářů a vedoucích chemiků, kteří jsou zodpovědní za úpravu vody v elektrárně či teplárně, považuje současné technologie demineralizace za vyřešené. V tom mají pravdu. Technologie přidavné vody pro kotle byla řešena již před více než 50 lety pomocí ionexových technologií. V té době však neexistovala rozumná alternativa k těmto technologiím. Ač tedy bylo známo, že ionexové technologie jsou neekonomické a produkují velké množství odpadních chemikálií, nebylo na výběr. V článku jsou popsány membránové procesy úpravy vody.

Současný stav trhu je zcela odlišný než dříve. Existuje množství technologií, ze kterých lze vybrat. Kromě způsobilosti z technologického hlediska by tedy měla být zvažována stránka hospodárnosti provozu a ekologického dopadu. Z tohoto pohledu lze říci, že technologie úpravy přidavné vody pro kotle a úpravy chladicí vody není optimálně vyřešená téměř v žádném energetickém provozu.

Alternativní technologie

Jednou z oblastí, do které lze zařadit celou škálu alternativních technologií, které mohou vyřešit ekonomickou i ekologickou stránku provozu CHÚV, jsou membránové procesy. Paleta těchto procesů je tak pestrá a univerzální, že lze technologie stavebnicově sestavovat podle potřeby a případně kombinovat se stávajícími ionexovými technologiemi.

Ceny membrán jsou dnes již srovnatelné s cenami nových náplní ionexových kolon. Přitom membránové technologie mohou na provozu ušetřit řádově stovky tisíc až milióny korun ročně. Zároveň šetří životní prostředí, neboť k jejich provozu nejsou potřeba regenerační chemikálie. Jejich provoz je kontinuální s minimální obsluhou a zabere oproti ionexům zanedbatelnou plochu.

Je pravdou, že ještě zhruba před deseti lety byly komponenty, především membrány, velmi drahé. Bohužel tento názor přetrvává dodnes, ač realita je již zcela jiná (jak investiční náklady, tak provozní, se za posledních několik let snížily), a kvalita membrán se zvýšila. Konkrétně se jedná o průtoky, odsolení a stabilitu.

Náhrada ionexových kolon

Technologie odsolování pomocí membránových procesů je již perfektně zvládnuta. Ve světě

byl vyvinut systém kombinace reverzní osmózy (RO) a elektrodeionizace (EDI), které se ruku v ruce geniálně doplňují. RO nahrazuje ionexové demineralizační linky, zatímco EDI mixbedové linky. RO představuje téměř ideální proces pro desalinaci povrchové vody, neboť s rostoucí solností vody se téměř nezvyšují její provozní náklady (na rozdíl od ionexů). Dále jí nahrává solnost českých řek, díky které je možné snížit pracovní tlaky na minimum.

Technologie EDI je zjednodušeně řečeno technologie s elektricky regenerovaným mixbedem. Je tedy přímo určena pro dočištění permeátu z RO. Finálním výstupem kombinace RO+EDI je ultračistá voda s vodivostí pod 0,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a obsahem křemíku pod 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Ta je vhodná pro napájení parních kotlů i s těmi nejpřísnějšími limity (průtačné kotle – dle ČSN 07 7403).



Obr. 1 – Vlevo - pilotní zařízení reverzní osmózy (RO) a elektrodeionizace firmy MemBrain v CHÚV Teplárny Liberec, vpravo - detail RO

Česká firma MemBrain [4] poskytuje v oboru membránových procesů kompletní technologie na klíč. K realizaci dochází v součinnosti s její mateřskou výrobní společností MEGA, která je jediným českým výrobcem elektromembránových procesů (EDI a ED). Obě společnosti jsou ryze české, patří k jedněm z mála světových výrobců elektromembránových procesů a mají za sebou více než 20 let zkušeností s membránovými technologiemi. Mohou se pyšnit českými i světovými referencemi z oboru úpravy vod, od zpracování odpadních vod, přes radioaktivní až po vodu pitnou a přidavnou vodu pro kotle. Zároveň poskytují komplexní služby v tomto oboru, od návrhu technologie a předúpravy, přes pilotní testy, až po výrobu jednotek, instalaci a servis. Cílem firmy MemBrain je osvěta v oboru úpravy vody pro energetický průmysl, protože není nic přesvědčivějšího než vlastní zkušenost, dále pak firma MemBrain poskytuje možnost zapůjčení pilotních zařízení na bázi membránových procesů (ultrafiltrace, reverzní osmóza či elektrodeionizace) a provádí ekonomické srovnání s ionexovými technologiemi přímo pro daný provoz. Tento proces již proběhl například v Teplárně Liberec, a. s., a Teplárně Achem, s. r. o., Chomutov.

TEPLÁRENSKÉ DNY 2012

PRAHA 24.-26.4.

SPORTCENTRUM HOTELU STEP, ČESKÁ REPUBLIKA

TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ
České republiky



EKOLOGIE
ENERGIE
EKONOMIKA

Doprovodné odborné konference a semináře:

- DÁLKOVÉ ZÁSBOVÁNÍ TEPEM A CHLADEM
- ÚSPORY ENERGIÍ A VYUŽITÍ OZE V BUDOVÁCH
- ENERGETIKA A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
- ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ A VEP
- 2. ČESKO-POLSKÉ ENERGETICKÉ DNY
- ENERGETICKÉ ÚSPORY – ŘEŠENÍ PRO 21. STOLETÍ?
- ZMĚNY V PŘEDPÍSECH PRO ENERGETIKU, STANDARDIZACE A ROZPOČTOVÁNÍ V ČEZ DISTRIBUTI, a.s.

Zveme Vás na XVIII. ročník mezinárodní odborné výstavy

PAR EXPO
REKLAMNÍ AGENTURA

techniky a technologií pro dálkové zásobování teplem a chladem, elektroenergetiky, obnovitelných zdrojů a nejlepších dostupných technik v energetice

MOTTO: „DÁLKOVÉ TEPLLO - EKOLOGICKÉ TEPLLO BEZ STAROSTÍ“

www.teplarenske-dny.cz



Obr. 2 – Elektrodeionizace 96 m³/hod. (Membrain s.r.o., Mega a.s.)

Současný stav membránových technologií ve světě a v české energetice

V současnosti se počet RO stanic ve světě pohybuje v desítkách tisíc. EDI je na tom podobně a pracuje v kapacitách až 1 500 m³/hod (paroplynová elektrárna East River v New Yorku) [1]. Některé systémy kontinuálně pracují již přes 15 let [2]. V Česku je úprava vody v energetice daná historickým modelem ČKD Dukla [3] - hrubá mechanická filtrace, čiření, jemná filtrace, demineralizace ionexy. V provozech, kde je vyráběna technologická pára, tj. v pivovarech, pekárnách či plastikářských závodech, lze již v ČR na membránové technologie narazit relativně často. RO nalezneme například v Plzeňském pivovaru (kapacita 160 m³/hodinu,

instalováno firmou Mega). Ve všech případech se potvrdily úspory na provozních nákladech a odpadly starosti s celým regeneračním hospodářstvím ionexů.

V oblasti tepláren jsou membránové technologie méně časté. Jednou z prvních aplikací RO byla výtopna Lovochemie v Lovosicích. Dále je to Teplárna Achterm Chomutov, kde je již od roku 2005 v provozu RO o výkonu 20 m³/hod či teplárna Žďas. Nyní je to nově Teplárna Michle, kde můžeme vidět optimální kombinaci RO následované EDI.

Co se týče elektráren, pak na rozdíl od zahraničí není instalovaná membránová technologie pro úpravu přídavné vody pro kotle v žádné z nich (pokud pomíneme zpracování průsakových vod

v elektrárně Prunéřov). Nicméně je již možné sledovat první trendy k instalaci RO, paradoxně v provozech s nejpřísnějšími limity – například při užívání nadkritické páry.

Závěr

V současnosti již žádné technické ani ekonomické aspekty nebrání implementaci membránových technologií do české energetiky. Naopak tyto technologie vykazují značné úspory na provozních nákladech a vnášejí do klasických technologií úpravy vody další technické přínosy. To je vidět na jednotlivých případech v tuzemsku i zahraničí. V neposlední řadě tkví jejich přínos v ochraně životního prostředí. V každém jednotlivém případě je potřeba provést ekonomickou a technologickou rozvalu a vhodně navrhnout konkrétní technologii (včetně kombinace s klasickými procesy.

LITERATURA:

- [1] Wood J., Ho Ch.: Design, construction and operating of a 6730 gpm RO/CEDI system for Con Edison's East River repowering project; iwc 06-41 (2007)
- [2] Madan S.: Global encyclopaedia of environmental science technology and management, Vol.1; pp.362; ISBN 978-81-8220-267-2 (2009)
- [3] <http://www.kasperaquasteel.cz/pages/profil-firmy>
- [4] <http://www.membrain.cz/obory-cinnosti/oborove-segmeny/energetika/>

Pozn.: Problematika využití membránových technologií byla řešena v rámci projektu č. FR-TI1/479. Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu.

Ing. Jaromír Marek,

oddělení procesů a technologií, Membrain s.r.o.,
jaromir.marek@membrain.cz

Water treatment membrane processes used throughout the world, but not in the Czech Republic

Water treatment is an integral part of each power plant. The necessary quality of the supply water for boilers ensures stable operation of the whole system and the protection of boilers. In the case of incorrect water treatment, the creation of sediments or corrosion can significantly increase the operating costs and affect system safety. Hot water management bodies and leading chemists responsible for water treatment in an electric power plant or heating plant consider the existing technologies for demineralising to be resolved. In this direction they are right; the technology of the additional water for boilers was resolved more than 50 years ago using ion-exchange technologies. At that time there was no rational alternative to these technologies. Although it was known that ion-exchange technologies are uneconomical and produce large volumes of waste chemicals, there was no another option. The article describes the water treatment membrane processes.

Широко используемые в мире мембранные процессы для очистки воды в чешской энергетике пока не нашли применения

Неотъемлемой частью каждой электростанции является очистка и подготовка воды. Необходимое качество подпитывающей воды котла обеспечивает стабильную работу системы и защиту котлов. В случае неправильной подготовки воды, возникшая накипь или коррозия могут значительно повысить эксплуатационные расходы и повлиять на безопасность системы. Большая часть руководителей водного хозяйства и ведущих химиков, которые отвечают за подготовку воды на электростанциях или теплостанциях, считают современные технологии деминерализации делом решенным. В этом они правы. Технология подпитывающей воды для котлов была решена еще 50 лет назад с использованием ионного обмена. В то время, однако, не существовало разумной альтернативы. Хотя известно, что ионообменные технологии неэффективны и образуют большое количество химических отходов, выбора не было. В статье описываются мембранные процессы очистки воды.