

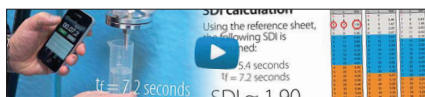
Ekologická úprava vody pro elektrárnu na slámu v Kutné Hoře

Jednou z klíčových součástí každé elektrárny je tzv. CHÚV – chemická úprava vody. Tradiční termín „CHÚV“ nutně vyvolává představu, že v procesu úpravy vody jsou používány chemikálie. Tak tomu skutečně ve většině případů je. Obvykle se jedná o chemikálie pro regeneraci iontoměničů (HCl a NaOH). Zadavatel si byl vědom nejen negativního vlivu těchto chemikálií na pracovní prostředí v elektrárně, ale v souvislosti s ekologickým aspektem bioelektrárny kladl velký důraz i na minimalizaci dopadů na životní prostředí. Požadavek zněl jasně, v provozu úpravní přídavné vody se nebudou používat žádné agresivní chemikálie! Zároveň však musí být dodrženy přísné požadavky na kvalitu přídavné vody, kterou pro vysokotlaké kotle s provozním tlakem >4 MPa definuje ČSN EN 12952-12. V článku je popsána realizace ekologické úpravy vody, kterou dodala společnost Eurowater pro bioelektrárnu v Kutné Hoře.

NÁVRH TECHNOLOGIE

Pro splnění požadavků generálního dodavatele – firmy BFS Energo, a.s. – byla navržena moderní koncepce úpravy vody, využívající membránové procesy. Výběru optimální technologie předcházela detailní analýza kvality vstupní vody. Kromě standardního posouzení rozborů vody bylo přímo na místě provedeno měření hodnoty SDI (Silt Density Index). Toto měření se používá pro předpověď rizik při provozování reverzních osmóz a pro návrh optimální předúpravy. Měření stanovuje obsah koloidních látek, které mají zásadní vliv na rychlost ucpání membrán reverzní osmózy.

Byly naměřeny hodnoty SDI v rozpětí 5,6 až 6,2. Tyto hodnoty jsou pro spolehlivý provoz reverzní osmózy příliš vysoké a znamenaly by krátkou životnost membrán a z toho plynoucí vysoké provozní náklady. Při návrhu předúpravy vody vstupující do reverzní osmózy bylo nutné se zaměřit na zařazení technologických stupňů, které hodnoty SDI výrazně



Měření hodnoty SDI (Silt Density Index)

sníží. Teoretické předpoklady byly ověřeny v praxi provedením testů v jiné elektrárně, která využívá identickou vstupní vodu. Hodnotu indexu SDI se podařilo snížit na méně než 4, což jsou optimální podmínky pro provoz reverzní osmózy a dlouhou životnost membrán.

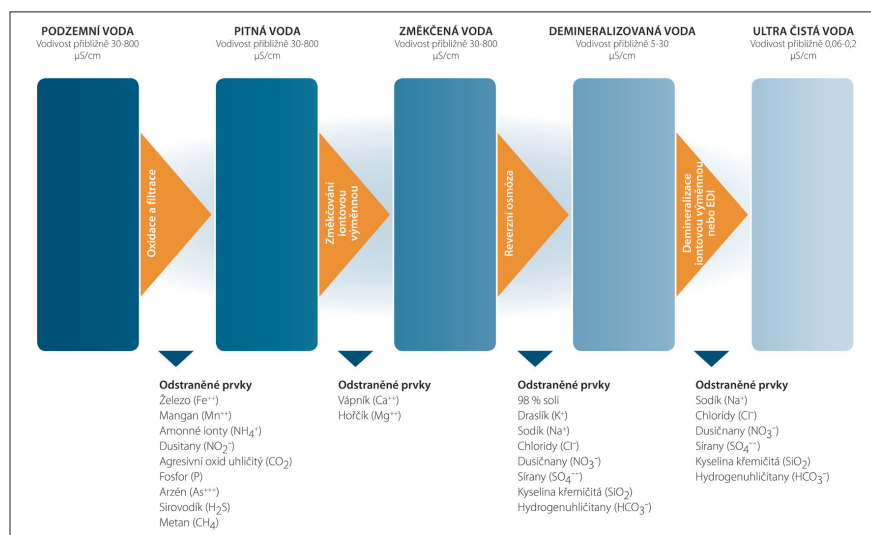
REALIZACE

Ve výběrovém řízení na zhotovitele úpravní přídavné vody pro bioelektrárnu v Kutné Hoře zvítězila společnost Eurowater, spol. s r.o., která má dlouholeté zkušenosti v oblasti vývoje a výroby zařízení na úpravu vody.

Realizace díla probíhala ve dvou etapách. V první etapě bylo nutné projekčně zpracovat vybrané technické řešení a provázat ho s ostatními technologickými celky. Pozitivně motivovaná spolupráce generálního projektanta s realizačním týmem dodavatele se osvědčila a podařilo se zúročit dlouholeté zkušenosti obou stran. Ve druhé etapě se uskutečnila montáž jednotlivých zařízení, zprovoznění a zkušební provoz. Zahájení montáže zařízení předcházela příprava staveniště. Vzhledem ke specifickým podmínkám bezpečnosti práce při instalaci plastového potrubí bylo nutné připravit pracoviště se zvláštním režimem. Po celou dobu lepení potrubí muselo být pracoviště větráno, minimálně ve vzdálenosti 5 m od místa instalace



Předúprava vstupní vody

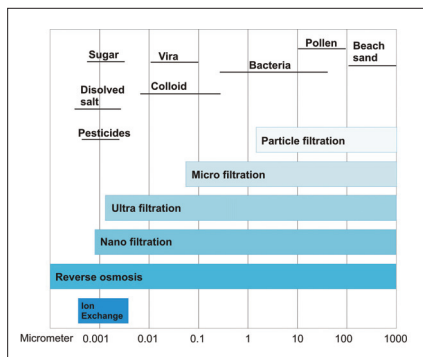


Popis procesu přípravy „ultračisté“ vody

úpravní vody se nesměly vyskytovat zdroje zapálení a jiskření. Místo instalace muselo být čisté, suché a temperované na min. +10 °C.

Po převzetí staveniště začala montáž jednotlivých zařízení do určených prostor, instalace propojovacích potrubí, elektroinstalace a propojení jednotlivých částí elektronického řízení, včetně centrálního řídicího a monitorovacího systému. Po otestování

všech instalačních prací následoval proces čištění a sanitace celého systému, naplnění filtračních materiálů do filtračních nádob, praní a regenerace náplní. Během zkušebního provozu byly nastaveny optimální provozní parametry jednotlivých zařízení a celé úpravní vody. Do trvalého provozu byla úpravní vody uvedena v termínu, podle požadavku objednatele.



Filtrací spektrum



Automatické filtry s aktivním uhlím ACH 901

ÚPRAVA PŘÍDAVNÉ VODY

Instalovaná úprava vody produkuje vysoce kvalitní demineralizovanou vodu, která splňuje požadavky ČSN EN 12952-12.

Požadovaná kvalita upravené vody:

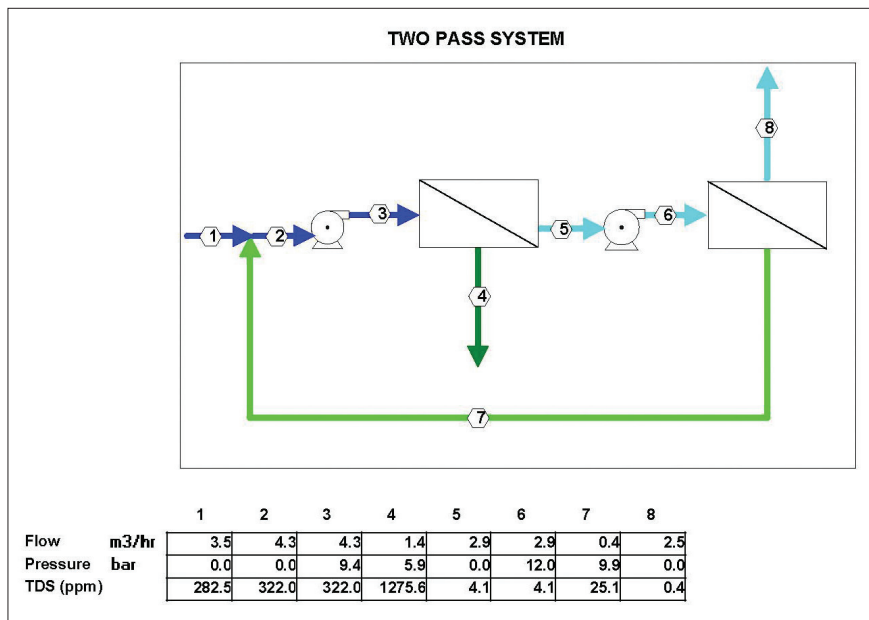
- vodivost: max. 0,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- SiO_2 : max. 0,020 mg/l

Individuálně navržená úprava vody je sestavena ze standardních modulů, z širokého výrobního programu společnosti Eurowater. Naše koncepce standardních modulárních systémů a prověřená kvalita všech komponentů zaručují vysokou spolehlivost a dlouhou životnost instalované úpravy vody.

PŘEDÚPRAVA

Pro správnou funkci reverzní osmózy a pro optimální životnost membrán reverzní osmózy je rozhodujícím faktorem správná předúprava vstupní vody. Vzhledem k vysokým hodnotám SDI, které byly naměřeny v přípravné fázi, byla instalována robustní vícestupňová předúprava.

Prvním stupněm je tlaková filtrace na dvou automatických vícevrstvých filtrech typu NSB 130. Ocelové filtry jsou vybaveny celopřířezovým tryskovým dnem, které zabezpečuje rovnoměrnou distribuci toku pro optimální využití filtračního média a umožňuje kvalitní vyprání filtračního média v celém průřezu filtru (včetně praní vzduchem). Praní vzduchem umožňuje významně prodloužit životnost filtračního náplně,



Princip dvoustupňové reverzní osmózy

Dvoustupňová reverzní osmóza typu DPRO B2-10/6 s integrovanou čisticí jednotkou a membránovým odplyňovačem CO_2

a zároveň snižuje provozní náklady díky nižší spotřebě prací vody.

V dalším stupni jsou zařazeny dva automatické filtry typ ACH 901 s aktivním uhlím. Filtry jsou určeny pro dechloraci vody, odstraňují také chlorované uhlovodíky a nižší koncentrace organických látek. Následuje změkčování vody na automatickém změkčovači (typ SM 82) se dvěma moduly, z nichž každý má vlastní pěticyklový ventil pro regeneraci.

Všechny filtrační nádoby jsou vyrobeny z oceli a jsou tedy mimořádně pevné a méně citlivé na změny tlaku, jak je tomu u laminátových filtrů. Filtrační nádoby jsou oboustranně povrchově upraveny polyetylenem (práškový termoplast PPA). Takto povrchově upravené ocelové filtry vykazují vysokou antikorozi odolnost, kterou se vyznačují syntetické materiály.

Konečným stupněm předúpravy je mikrofiltrace na nerezových svíčkových filtrech 5 a 1 micron s absolutní filtrací.

REVERZNÍ OSMÓZA

Reverzní osmóza je fyzikální proces, který se používá pro výrobu demineralizované vody bez použití agresivních chemikálií. Předupravená voda je tlačena vysokým tlakem přes semipermeabilní membránu, která propouští vodu, ale zadržuje soli, bakterie, viry a pyrogeny. Jednotky reverzní osmózy odstraňují z vody více než 98 % minerálních solí a více než 90 % organických látek. Zařízení se používají na výrobu procesní vody, přídatné vody pro parní kotle, vody pro soustavy dálkového vytápění, chladicí vody, oplachové vody, jakož i vody pro laboratoře, zvlhčování atd.

Pro dosažení maximální účinnosti demineralizace byla instalována dvoustupňová reverzní osmóza typu DPRO B2-10/6. Jedná se o dvě jednotky reverzní osmózy, které jsou zařazeny v sérii za sebou tak, že druhá jednotka dočišťuje vodu z první. Zařízení obsahuje oba stupně integrované v jednom celku a je umístěno na společném ocelovém rámu. Tlaková pouzdra pro membrány jsou

PRŮMYSLOVÉ ÚPRAVY VODY

KONZULTACE

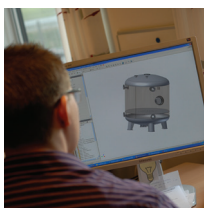
PRODEJ

PROJEKTOVÁNÍ

VÝROBA

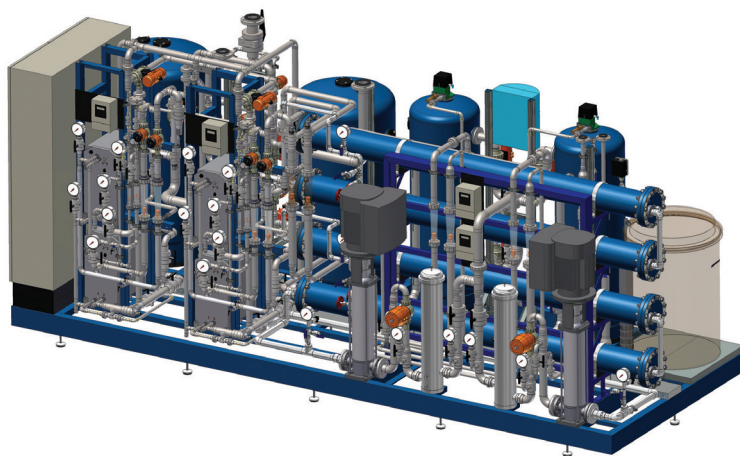
INSTALACE A
UVEDENÍ DO
PROVOZU

POPRODEJNÍ
SERVIS



Společnost **EUROWATER** byla založena v roce 1936 v Dánsku. Od té doby si vybudovala vedoucí postavení ve vývoji a praktických aplikacích technologií na úpravu vody pro průmyslové, městské a komerční účely. Za dobu svého působení na světových trzích společnost dodala desítky tisíc zařízení na úpravu vody do více než 40 zemí světa. Filosofí společnosti je působit na širokém průmyslovém trhu a podporovat dlouhodobé vztahy se zákazníky, z nichž některé dosahují více než 50 roků.

EUROWATER vyvíjí, vyrábí a dodává komplexní řešení pro úpravu vody. Typické jsou flexibilní modulové jednotky s automatickým provozem. Dodávaná zařízení mají vysokou kvalitu a spolehlivost. V těsné spolupráci s dodavateli jsou neustále optimalizovány způsoby řešení, výrobní postupy a druhy použitých materiálů. Dlouholeté zkušenosti a standardizovaný modulový systém zaručují vysokou spolehlivost zařízení, krátké dodací lhůty a konkurenční ceny.



EUROWATER je aktivní v 35 zemích, prostřednictvím dceřiných společností a kooperujících firem. Výrobní program obsahuje širokou škálu výrobků založených na bázi technologií filtrace, iontové výměny a membránových technologií. Na základě širokého výrobního programu, dlouholetých zkušeností a velkého nasazení umíme řešit problémy mnoha průmyslových odvětví v různých aplikacích, jako např. pitná voda, procesní voda, napájecí voda pro kotle, voda pro systémy dálkového vytápění, chladicí voda a oplachová voda.

V Čechách a na Slovensku působí **EUROWATER** aktivně od r. 1991. V obou zemích disponujeme týmem vysoce kvalifikovaných pracovníků s bohatými praktickými zkušenostmi. V České republice jsme instalovali a servisně zabezpečujeme více než 900 úpraven vody v různých průmyslových odvětvích.



Externě regenerované mixbedy EUREX 81

vyrobená z nerezové oceli, čímž je zaručena jejich dlouhá životnost a ochrana před netěsnostmi. Vodivost výsledného permeátu je 1 až 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Pro účely čištění a dezinfekce membrán reverzní osmózy je zařízení vybaveno integrovanou čisticí jednotkou CIP. Čištění provádí servis EUROWATER.

Permeát z reverzní osmózy obsahuje volný CO_2 . Pro zajištění maximální kapacity koncového stupně demineralizace je nutné minimalizovat obsah CO_2 zařazením membránového odplyňovače na výstup z reverzní osmózy. Konečným stupněm úpravy vody jsou externě regenerované mixbedové filtry typu EUREX 81 zapojené v sérii. Výhodou systému EUREX je, že v místě instalace není nutné používat a skladovat agresivní regenerační chemikálie a likvidovat odpadní vody. Výměnu náplní „vyčerpaných“ filtrů zajišťuje servis EUROWATER.



Lokální řídicí jednotky řady SE



Centrální elektrorozvaděč a nadřazený řídicí a monitorovací systém

Kvalita upravené vody za mixbedy:

- vodivost: 0,057 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- SiO_2 : 0,010 mg/l

LOKÁLNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉMY

Jednotlivá zařízení úpravy vody jsou řízena

pomocí lokálních řídicích jednotek typové řady SE. Mikroprocesorové řídicí jednotky na bázi moderního mikro-PLC řízení (Programmable Logic Controller) jsme vyvinuli na základě více než 70 let zkušeností v oboru úpravy vody.

NADŘÁZENÝ ŘÍDICÍ A MONITOROVACÍ SYSTÉM

Nadřazený řídicí a monitorovací systém zabezpečuje ovládání, kontrolu a koordinaci lokálních řídicích jednotek a monitoring provozu kompletní technologie. Obsahuje řídicí systém SIEMENS SIMATIC S7-200 s vizualizací pomocí touch panelu TP177 micro.

SERVISNÍ SMLOUVA

Pro společnost EUROWATER je servis maximální prioritou. To má zásadní význam pro náš přístup k řešení provozních problémů zákazníků a pro zajišťování údržby dodaných zařízení. Většina komponentů dodávaných zařízení je vyráběna přímo společností Silhorko-Eurowater A/S. To nám umožňuje poskytovat servis nejvyšší kvality se zárukou dodávky originálních náhradních dílů, které vyrábíme a dodáváme i pro zařízení instalovaná před více než 25 lety. Na skladě v Kolíně jsou veškeré náhradní díly z výrobního programu EUROWATER, vč. náhradních dílů hlavních subdodavatelů.

Provozovatel úpravy vody se rozhodl využívat kromě standardního záručního a pozáručního servisu i nadstandardní servisní služby. Ještě před uvedením úpravy vody do provozu byla uzavřena servisní smlouva, která zahrnuje (mimo jiné) preventivní prohlídky, pravidelnou údržbu, čištění membrán reverzní osmózy, výměnu a regeneraci mixbedových náplní, havarijní servis, pohotovostní službu s garancí zásahu do 24 hodin a dodávku spotřebního materiálu a provozních chemikálií.

Ing. Jan Heller,
obchodní manažer,
Eurowater, spol. s r.o.

Ecological water treatment plant for the straw combustion power plant in Kutná Hora

One of the key parts of every power plant is the so-called CWTP - chemical water treatment plant. The traditional term "CWTP" generally evokes the impression that chemicals are used in the water treatment process. It really is that way in most cases. This normally concerns chemicals for regeneration of ion exchangers (HCl and NaOH). The customer was cognizant of not only the negative influence of these chemicals on the working environment in the power plant, but also in relation to the ecological aspect of the bio power plant, it greatly emphasized minimizing environmental impacts. The requirement was clear, operation of the supply water treatment plant will not include use of any aggressive chemicals! At the same time however, compliance must be upheld with the strict requirements for supply water quality, as defined for high-pressure boilers with operating overpressure of $>4 \text{ MPa}$ by the standard ČSN EN 12952-12. The article describes implementation of the ecological water treatment plant, supplied by the company Eurowater for the bio power plant in Kutná Hora.

Экологическая подготовка воды для электростанции в Кутной Горе, работающей на сжигании соломы

Одной из ключевых составных частей каждой электростанции является так наз. ХПВ - химическая подготовка воды. Традиционное название "ХПВ" неминуемо вызывает представление, что в процессе подготовки воды используются химикаты. В большинстве случаев так оно и есть. Обычно речь идет о химических веществах для регенерации и ионообмена (HCl и NaOH). Заказчик осознавал не только негативное влияние этих химикатов на рабочую среду на электростанции, но и в соответствии с экологическим аспектом биоэлектростанции, обращал большое внимание на минимализацию негативного влияния на окружающую среду. Требования были ясны: при подготовке воды для электростанции не будут использоваться никакие агрессивные химикаты! Но вместе с тем должны выполняться жесткие требования к подготовке воды для эксплуатации, нормы которой для котлов высокого давления (выше 4 МПа) определяются в ČSN EN 12952-12. В статье описана реализация экологической подготовки воды, которую проводила компания Eurowater для биоэлектростанции в Кутной Горе.