Příloha č. 1 - **Technická specifikace**

**Technická specifikace**

**Membránová jednotka pro elektrodialýzu, elektrodialýzu metathezí a elektrodialýzu s bipolárními membránami (EDR, EDM, EDBM)**

Předmětem plnění veřejné zakázky je dodávka zařízení pro zpracování vodných roztoků pracující na principu elektrodialýzy, elektrodialýzy metatheze a elektrodialýzy s bipolárními membránami (EDR, EDM, EDBM). Součástí předmětu plnění je rovněž doprava do místa plnění, instalace, zprovoznění zařízení a zaškolení uživatelů v rozsahu minimálně 8 hodin pro 3 osoby.

**Výrobce zařízení:** *uvede účastník*

**Přesné typové označení zařízení:** *uvede účastník*

**Zařízení musí splňovat následující kritéria:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Základní technické parametry** | **Požadované hodnoty – musí být splněno!** | **Hodnota nabízeného zařízení** |
| Jedná se o jedno zařízení, na kterém lze testovat aplikace typu:   * odsolení/zakoncentrování pomocí EDR modulu * výroba kyselin a louhů pomocí EDBM modulu ve dvou nebo tří okruhovém uspořádání * koncentrace solí ve dvou koncentrátových proudech pomocí EDM   pomocí elektromembránového procesu.  Zařízení bude možné zapojit v režimu: 1stupňového procesu, kdy zařízení pracuje samostatně v jednom z uvedených procesů. Zpracovávanými roztoky jsou důlní vody, brakické vody, solanky, průmyslové odpadní vody, mořské vody, koncentrované odpadní proudy, kyselé a zásadité roztoky atd. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Zařízení bude manuálně ovládatelné a bude vybaveno dotykovou obrazovkou/panelem a lze jej ovládat jak přímo, tak vzdáleně prostřednictvím počítače připojeného k síti ke sledování trendů a ukládání dat. Dotyková obrazovka/panel je součástí zařízení (není to samostatný stolní počítač). Ovládání bude sloužit pro nastavení, spouštění, kontrolu a vypínání testů a pro sledování trendů a ukládání dat. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Součástí dodávky bude ovládací přenosné zařízení pro zpracovávání a ukládání naměřených dat. Data budou ukládána ve formátu XLS. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Zařízení bude vybaveno vestavěným měřením a ovládáním. Naměřené parametry: průtok, vodivost, pH, teplota, napětí a proud a bude možno zobrazit na dotykové obrazovce/panelu. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Sondy pro měření vodivosti a pH. | 4 ks pH sond a 4 ks cond. sond pro kontinuální měření v roztocích (rozsah pH 0 až 14, rozsah cond. 0 až 500 ms/cm) | *účastník uvede ANO/NE* |
| Zařízení bude pracovat ve vsádkovém režimu, kdy nástřik bude čerpán ze zásobníků/zásobních nádrží přes membránový modul chemicky odolnými čerpadly diluátu, koncentrátu a elektrodového roztoku. | min. 5 kusů bezucpávkových čerpadel | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Zařízení bude vybaveno průhlednými nebo poloprůhlednými zásobníky/nádržemi s odstupňovanými ryskami s vyznačeným objemem pro diluáty (D1, D2), koncentráty (C1, C2) a elektrodový roztok (E). Jednotlivé zásobníky/nádrže bude možné vyprázdnit manuálně pomocí ventilů (ventily jsou trojcestné). | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Objem jednotlivých zásobníků/nádrží pro diluáty, koncentráty a elektrodový roztok | 5 kusů, každý max. objem 2,5 litrů | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Zařízení bude vybaveno rotametry pro diluátový, koncentrátový a elektrodový okruh. Pracovní rozsah od 10 do 100 l/h, možnost regulace. | 5 ks | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Na zařízení bude napojen deskový ED modul v uspořádání:   * čtyř okruhový elektrodialyzační methatezní modul (EDM) * tří okruhový modul s bipolárními membránami (EDBM) | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Do deskového ED modulu se budou vkládat listové iontovýměnné membrány, rozdělovače a koncové elektrodové rozdělovače. Jak stahovací desky modulu, tak membrány a rozdělovače budou mít nátokové a odtokové kanálky. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Deskový ED modul se bude sestávat ze stahovacích PP desek, ve kterých budou zabudovány Ti+Pt elektrody (anoda, katoda). Celý svazek se bude stahovat pomocí stahovacích šroubů (počet stahovacích šroubů dle dodavatele/výrobce). Jako počáteční a koncový díl budou vloženy elektrodové rozdělovače, které budou bez nátokových a odtokových kanálků a budou osazené Pt drátkem. | celkem 4 kusy elektrod a 4 kusy elektrodových rozdělovačů  (každý modul 2 kusy elektrod a 2 kusy elektrodových rozdělovačů) | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Součástí dodávky zařízení je EDM modul: Modul bude uspřádán způsobem CM-AM, tento membránový pár se bude opakovat dle požadované celkové aktivní plochy membrán. (Kde: CM – kationtovýměnná membrána, AM – aniontovýměnná membrána). Mezi jednotlivými membránami budou vložené rozdělovače, které mají zajistit distribuci zpracovávané roztoku ve svazku.  CM membrány pro EDM modul budou sulfonové se sodíkovým výměnným protiontem. Základní pojivo bude na bázi polyethylenu s polypropylenovou tkaninou.  AM membrány pro EDM modul budou kvartérně amonionové s chloridovým výměnným protiontem. Základní pojivo bude na bázi polyethylenu s polypropylenovou tkaninou. | Počet membránových quadrupletů min. 10  (21 kusů CM, 20 kusů AM) Z toho aktivní plocha jedné membrány je min. 64 cm2  Počet rozdělovačů min. 40 kusů | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Součástí dodávky zařízení je EDBM modul: Modul bude uspřádán způsobem CM-BM-AM tento membránový triplet se bude opakovat dle požadované celkové aktivní plochy membrán. (Kde: CM – kationtovýměnná membrána, BM – bipolární membrána, AM – aniontovýměnná membrána). Mezi jednotlivými membránami budou vložené rozdělovače, které mají zajistit distribuci zpracovávané roztoku ve svazku.  CM membrány pro EDBM modul budou sulfonové se sodíkovým výměnným protiontem. Základní pojivo bude na bázi polyethylenu s polypropylenovou tkaninou.  AM membrány pro EDBM modul budou kvartérně amonionové s chloridovým výměnným protiontem. Základní pojivo bude na bázi polyethylenu s polyepropylenovou tkaninou.  BM membrány pro EDBM modul vzniknou spojením katexové a anexové membrány. Membrána bude použitelná v celé škále pH při teplotě 10-40°C. | Počet membránových tripletů min. 10  (11 kusů CM, 10 kusů BM, 10 kusů AM)  Z toho aktivní plocha jedné membrány je min. 64 cm2  Počet rozdělovačů min. 30 kusů | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Materiál rozdělovačů pro EDM modul a EDBM modul - polyethylen (PE). | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Zařízení bude vybaveno výměníkem tepla (zásobní nádrží) pro regulaci teploty v systému a lze napojit na chladící zařízení. Provedení tak, aby byly chlazeny i zpracovávané roztoky, které pak svým proudění ochladí i ED modul. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Celé zařízení bude uzpůsobeno tak, aby se dalo postavit na běžný laboratorní stůl. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Rozměry zařízení (hloubka x šířka x výška) včetně měřících sond pro pH a vodivost. | max. 580 x 1070 x 1060 mm | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Váha zařízení bez ED modulu. | max. 90 kg | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Rozměry EDM modulu (délka x šířka x výška) | max. 150 x 100 x 300 mm | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Váha EDM modulu bez membrán | max. 2 kg | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Rozměry EDBM modulu (délka x šířka x výška) | max. 150 x 100 x 300 mm | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Váha EDBM modulu bez membrán | max. 2 kg | *účastník uvede ANO/NE a uvede konkrétní hodnotu* |
| Napájecí zdroj AC/DC max 50 V/ 5 A s maximem 150 W. Zdroj bude řízen operačním panelem jednotky. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Připojení zařízení do el. sítě pomocí pohyblivého přívodu – vidlice 230V AC/16A. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Provozní a limitní parametry čtyř okruhového EDM modulu:  Provozní napětí (membránový pár): 1 – 1,2 V  Max. napětí/proud: 48 V/2A  Provozní průtok D, K: 45-65 l/h  Min. průtok D, K: 30 l/h  Provozní průtok E: 50-60 l/h  Min. průtok E: 20 l/h  Provozní teplota: 20-30 °C  Min./Max. teplota: 10/35 °C | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Provozní a limitní parametry tří okruhového EDBM modulu:  Provozní napětí (membránový triplet): 3 V  Max. napětí/proud: 40 V/2A  Provozní průtok D, K: 35-55 l/h  Min. průtok D, K: 25 l/h  Provozní průtok E: 50-60 l/h  Min. průtok E: 20 l/h  Provozní teplota: 20-30 °C  Min./Max. teplota: 10/35 °C | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Všechny komponenty zařízení – trubky, tvarovky, fitinky, šroubení i čerpadla musí být odolné vůči zpracovávaným vodným roztokům i vůči regeneračním a čistícím roztokům používané při regeneraci a čištění membrán. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Zařízení bude možné čistit vodou, alkalickými a kyselými čistícími roztoky určenými pro tato zařízení (dle použitého membránového modulu a materiálu membrán). | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |
| Zařízení musí mít možnost dokupování dodatečných příslušenství a náhradních dílů, které si zadavatel může sám montovat a demontovat – ED modul, hadičky, fitinky, membrány, rozdělovače, sondy pro měření pH a vodivosti. | ANO | *účastník uvede ANO/NE* |

*Údaje doplní dodavatel v souladu s technickými údaji nabízeného zařízení.*