# Technické zadání

Obsah

[Technické zadání 1](#_Toc213822275)

[Cíl projektu 2](#_Toc213822276)

[Popis technologie 4](#_Toc213822277)

[Koalescenční filtr 4](#_Toc213822278)

[Koagulace + flokulace 5](#_Toc213822279)

[Flotace 5](#_Toc213822280)

[Obslužná lávka 6](#_Toc213822281)

[Nádrž vyflotované vody 6](#_Toc213822282)

[Čerpadla vyflotované vody 7](#_Toc213822283)

[Ultrafiltace 7](#_Toc213822284)

[CIP stanice 9](#_Toc213822285)

[GAU filtrace 10](#_Toc213822286)

[Prací čerpadla UF + GAU 10](#_Toc213822287)

[Prací čerpadla samočistících filtrů 11](#_Toc213822288)

[Nádrž vyčištěné vody 12](#_Toc213822289)

[Čerpadla vyčištěné vody 12](#_Toc213822290)

[Tepelný výměník 14](#_Toc213822291)

[Odluh 15](#_Toc213822292)

[Chemické zabezpečení okruhu 15](#_Toc213822293)

[Potrubí mezi nádrží vyflotované vody a jednotkami UF 16](#_Toc213822294)

[Potrubí BW a CEB pro jednotky UF 16](#_Toc213822295)

[Potrubí praní samočistících filtru 16](#_Toc213822296)

[Dávkovací stanice a skladování chemikálií 16](#_Toc213822297)

[Dávkování kys. HCl. (součást CIP stanice) 16](#_Toc213822298)

[Příprava a dávkování kys. citrónové 17](#_Toc213822299)

[Dávkování NaClO 17](#_Toc213822300)

[Skladování a dávkování H2SO4 18](#_Toc213822301)

[Skladování a dávkování koagulantu 18](#_Toc213822302)

[Skladování a dávkování NaOH 19](#_Toc213822303)

[Závěr kapitoly dávkování chemikálií 20](#_Toc213822304)

[Oční sprchy, sprchy a umyvadla 20](#_Toc213822305)

[Instrumentace pro sledování chodu celé technologie 20](#_Toc213822306)

[Mezipřírubové klapky 21](#_Toc213822307)

[Zpětné klapky: 21](#_Toc213822308)

[Průtokoměry 21](#_Toc213822309)

[Tlaková a hladinová čidla 21](#_Toc213822310)

[Potrubí 22](#_Toc213822311)

[Předávací místa 23](#_Toc213822312)

[Protiplnění stavby 23](#_Toc213822313)

[Likvidace odpadních vod 24](#_Toc213822314)

[Elektro, MaR a SKŘ 24](#_Toc213822315)

[Technologické rozvaděče elektro CHÚV, kabelové rozvody 24](#_Toc213822316)

[Rozvaděče SKŘ a MaR CHÚV 25](#_Toc213822317)

[Řídicí systém 26](#_Toc213822318)

[Projekt 27](#_Toc213822319)

[Přílohy: 28](#_Toc213822320)

# Cíl projektu

Cílem projektu je dodávka technologie na úpravu chladící vody z přímého chlazení lití hliníku.

Projekt je specifikován jako dodávka na klíč. Prodávající nese plnou odpovědnost za dodání zboží až na místo určení v zemi kupujícího, včetně všech nákladů, rizik, cel, daní a dalších poplatků.

Celá jednotka CHÚV musí být navržena na základě předaných podkladů, na základě zkušeností s provozem obdobných zařízení. Nejsou-li v zadání uvedeny všechny nutné podklady pro návrh je nutné vycházet ze zkušeností z obdobných provozů. Úkolem Zhotovitele zařízení zajistit si veškeré podklady tak, aby veškerá zařízení byla navržena s ohledem na uvažovaný provoz a na provoz při předpokládané kvalitě vody.

Návrh technologie musí vycházet z několika parametrů, a to z kvality dopouštějí vody, kvality vody pro chlazení a odhadované kvality po chlazení. Kvalita vody po chlazení není v tuto chvíli do detailu známa, ale vychází se z předpokladu že do chladící vody po průchodu chladícím procesem (chlazení produktu při lití) přibydou nerozpuštěné lásky, okuje z lití hliníku a olej, který je přidáván do systému lití. Množství oleje, které při lití odchází s chladící vodou bylo určeno na max.1,2 – 2 l/h při průtoku 100 m3/h. Průměrná hodnota vnosu oleje z lití je 08-1,2 l/h. Průtok licím zařízením a CHÚV musí být regulovatelný od 30 m3/h do 100 m3/h.

Celková koncepce úpravny musí vycházet z předpokladu, že v současné chvíli je zařízení navrženo na maximální průtok 100 m3/h s možností rozšíření technologie na 200 m3/h. Rozšíření technologie na 200 m3/h není součástí dodávky. Tomuto průtoku musí odpovídat všechny navržené aparáty a navržená technologie musí být na toto rozšíření mechanicky připravena.

Celá technologie musí být opatřena by-pasem z důvodu servisních a najížděcích operací.

V popisu viz. níže je popsána technologie tak, jak byla koncepčně navržena odbornou firmou. Zhotovitel technologie může technický, resp. technologický návrh v rámci drobných změn měnit, avšak za předpokladu, že dojde ke zlepšení účinnosti technologie, zvýšení bezpečnosti provozu, snížení provozních nákladů, nebo k jejímu technickému vylepšení. Pro technologie v tomto rozsahu je již navržena budova, není možné měnit půdorysné rozměry objektu a podzemní nádrže.

V příloze č. 3.1.5. Rozbor pitné vody jsou uvedeny parametry vstupní (dopouštěcí vody).

V příloze č. 3.1.6. PID technologie lití tyčí jsou uvedeny parametry na kvalitu a provozní podmínky od Zhotovitele technologie lití tyčí, které musí uchazeč splnit a budou předmětem ověření v rámci garančních testů.

Dodávkou technologie na úpravu chladící vody je koncipována jako dodávka na klíč. V této dodávce je zahrnuto obstarání a dodávka všech strojů a zařízení pro zpracování vod z chlazení a splnění parametrů výstupní vody vyplývajících ze zadání. Součástí dodávky je realizační projektová dokumentace, dodávka všech strojních zařízení, potrubních systémům, armatur, podpůrných systémů, spojovacích systémů k řádnému provedení díla. Další součástí dodávky na klíč je elektro, MaR a ASŘTP vč. projektu. Tato část je součástí celku a dohromady se strojní částí tvoří nerozdělitelný celek. Pro realizaci celého díla je nutno uvažovat, že je v dodávce zahrnutu montáž, a veškeré služby spojené s realizací zakázky Těmito službami je například myšlen inženýring, vedení stavby, zajištění buňkoviště a skladovacích zabezpečených prostor v rámci předaného staveniště, zajištění provizorního osvětlení staveniště, zajištění BOZP, dopravy všech strojů zařízení atd. na místo realizace, zjištění ubytování osob, dopravy osob na místo realizace, zajištění potřebné techniky a nářadí pro řádnou realizaci díla apod.

Součástí dodávky jsou i veškeré zkoušky, individuální komplexní, funkční zkoušky, zkušební provoz a garanční test (GT)“ znamená, že v rámci dodávky (např. zařízení, systému nebo stavby) jsou zahrnuty následující činnosti:

* Veškeré zkoušky – všechny potřebné testy k ověření funkčnosti a kvality dodávky.
  + Stavební zkoušky – ověření shody s dokumentací a projektem
  + Individuální zkoušky – testování jednotlivých částí systému samostatně, odzkoušení mechanické funkčnosti
  + Funkční zkoušky – ověření, že zařízení nebo systém funguje podle specifikací a požadavků
  + Komplexní zkoušky –, ověření funkčnosti v rámci jednotlivých částí a potom celku, tak aby se ověřila jejich správná funkce
* Zkušební provoz – provoz zařízení po určenou dobu za reálných podmínek, aby se ověřila jeho spolehlivost, funkčnost, výkonové a kvalitativní parametry
* Garanční test – dvou testů ve zkušební době, a před uplynutím záruční doby.

Zhotovitel je tedy v rámci této dodávky a sjednané ceny plně zodpovědný za veškeré činnosti, služby a dodávky nezbytné k dokončení díla, jelikož se jedná o dodávku na klíč; jakékoli vícepráce nad rámec původního rozsahu jsou nepřípustné.

# Popis technologie

Linka Úpravy chladící vody je dodávána pro chlazení licího zařízení. Za licím zařízením je umístěna nádrž na chladící vodu. Z této nádrže je voda čerpána do objektu Úpravy chladící vody. Zde je předávací místo – zde začíná dodávka realizace Úpravy chladící vody.

První funkčním zařízením Úpravy chladící vody je koalescenční filtr.

## Koalescenční filtr

Maximální půdorysné rozměry filtru jsou 7500x2500 mm, předpokládaná výška 3100 mm. Výška bude volena s tím, aby byl nátok do dalších stupňů technologie gravitační. V případě potřeby bude postaven tento filtr na podstavec. Hmotnost plného filtru max. 52,5 t.

Návrh dodávaného filtru musí odpovídat parametrům upravované vody a návrhovému průtoku.

Filtr je dělen na dvě části. První část je sedimentační stupeň s plochou 4 m2 s vyspádovaným dnem. Odkalení tohoto prostoru je prováděno automatickým nožovým šoupětem (elektro nebo pneu ovládání). Další část je osazena koalescenční vestavbou realizované z PP a separační olejový prostor s lamelovou vestavbou s plochou 6 m2. Obě tyto části jsou opět odkaleny nožovým šoupětem.

Odtah plovoucího oleje je řešen přímo z hladiny a jeho realizace je řešena opět dopouštěním nožovými šoupaty.

Celý filtr je řešen z materiálu PP.

Koalescenční filtr je osazen minimálně těmito prvky:

* měřením hladiny – kontinuální
* měřením průtoku (indukční průtokoměr)
* měřením kvality vstupní vody
* uzavírací servoarmatura resp. pneu na vstupu do filtru
* servisními armaturami nezbytnými pro provoz
* servisní plošina, která je spojena s plošinou navazující technologie

Před další technologií jsou do vody nadávkovány chemikálie (kyselina, NaOH a koagulant).

## Koagulace + flokulace

Tato technologie navazuje přímo na technologii koalescenčního filtru. Skládá se ze 3 navzájem propojených čtvercových komor. První komora (rychlomísič) o objemu 2,4 m3 je osazena míchadlem o příkonu 1,1 kW. Za touto komorou následuje koagulační komora o objemu 7,33 m3 s příkonem míchadla 0,75 kW Poslední komorou je flokulační nádrž o objemu 7,33 m3 s příkonem míchadla   
0,37 kW. Do druhé resp. třetí komory je pak dávkován POF (polymerní flokulant).

Výškové uspořádání je voleno tak, aby byl nátok do následující technologie – flotace gravitační.

Řešení Zhotovitele může obsahovat alternativní návrh, avšak navržené zařízení musí odpovídat parametrům upravované vody a návrhovému průtoku.

Celý filtr je řešen z materiálu PP.

Za tímto soustrojím koagulace + flotace je umístěna jednotka flotace-

Soustava je minimálně osazena následujícími prvky:

* měřením hladiny – kontinuální
* servisními armaturami nezbytnými pro provoz
* servisní plošina, která je spojena s plošinou navazující technologie

## Flotace

Proces odděluje pevnou fázi od kapalné. Ve vodě rozptýlené látky (nečistoty z povrchových vod, mikroorganismy) jsou přidáním koagulantu sraženy do vloček, které jsou následně vyneseny proudem mikrobublinek vzduchu. Na hladině nádrže se tvoří plovoucí vrstva kalové pěny, která je odstraňována, např. stíráním.

Vzestupná rychlost takto vytvořených a vzduchem unášených vloček je o jeden až dva řády vyšší než sedimentační rychlost těchto vloček. Díky tomu je možné u flotace pracovat s vyšším povrchovým zatížením ve srovnání s prostým usazováním.

Jednotka flotace s plochou separační zóny 10,84 m2 je navržena pro průtok 30–100 m3/h.

Zatížení separační zóny je uvažováno na 11,4 m/h, s recirkulací 35-40 %, A/S = 0,05 (air to solid ratio). Recirkulační okruh je vybaven měřením tlaku a průtoku.

Pěna je z hladiny shrabována lamelovým shrabovákem. Dno nádrže je vyspádované z důvodu možného odtahu kalů.

Objem flotační jednotky je navržen na 30 m3.

Přítok do flotace je navržen DN200, odtok vyčištěné vody DN250, Odvodnění plovoucího kalu DN200. Linka bude vybavena měřením pH s oplachem pro kontrolu koagulace.

Součástí flotace je jednotka pro přípravu flokulatu vč. vřetenového dávkovacího čerpadla.

Řešení Zhotovitele může obsahovat alternativní návrh, avšak navržené zařízení musí odpovídat parametrům upravované vody a návrhovému průtoku.

Flotace je minimálně osazena těmito prvky:

* měřením hladiny – kontinuální
* měřením průtoku recirkulační vody (indukční průtokoměr)
* měřením tlaku recirkulační vody s dálkovým přenosem + manometr pro místí zobrazení
* měřením kvality výstupní vody
* servisními armaturami nezbytnými pro provoz
* odpouštěcí servo resp. pneu armaturou
* servisní plošina, která je spojena s plošinou navazující technologie, výstupní schodiště resp. žebřík

Flotace je řešena z materiálu nerez AISI316.

## Obslužná lávka

Podél nádrží flotace, koagulace a flokulace a koalescenčního filtru bude obslužná lávka šířky 1100 mm. Výška lávky bude uzpůsobena výšce jednotlivých, tak aby umožňovala obsluhu a údržbu jednotlivých nádrží a bude odpovídat normám. Pochozí pororošty na lávce budou kompozitové. Přístup na lávku bude po schodišti. Lávka bude umístěna mezi linkami a bude umožňovat průchod obsluhy pod podlážkou. Lávka je osazena zábradlím s okopovým plechem.

Obslužná lávka je součástí dodávky technologie.

## Nádrž vyflotované vody

Jedná se o podzemní betonovou nádrž, která je dodávkou stavby. Vzhledem k možnému obsahu nerozpuštěných látek na výstupu z flotace by nádrž měla být vyspádovaná s možností odkalení. Nádrž má objem 70 m3.

Nádrž bude vybavena hydrostatickým hladinovým čidlem pro kontinuální snímání hladiny a dvojící plováků pro min. a max hladinu.

## Čerpadla vyflotované vody

Čerpadla vyflotované vody slouží pro podávání vody na stanici UF. Pro jednu linku (100 m3/h) se uvažuje o uspořádání 2+1. Čerpadla budou umístěna na ocelové frémě, která je součástí dodávky Zhotovitele.

Čerpadla jsou umístěna v suché jímce. -Jímka není součástí této Veřejné zakázky.

Jednostupňové pomalu-běžné odstředivé čerpadlo, monoblokové provedení:

Q=60 m3/h při H=10-35 m

Těleso čerpadla: Nerezová ocel

Mechanická ucpávka SIC/SIC/viton

Sání DN80

Výtlak DN65

Motor 15 kW, 380-415 V, 1465 Ot/min., I=30,7-17,7 A, přizpůsobený pro provoz s FM

Pozn. Přesné parametry čerpadla budou stanoveny Zhotovitelem po zpracování dokumentace DD (detail design) a dopočítání tlakových ztrát.

Čerpadla jsou osazena minimálně těmito prvky:

* měřením tlaku s dálkovým přenosem
* místním měřením tlaku (manometr)
* ručními armaturami na sání a výtlaku každého z čerpadel
* na výtlaku zpětnou klapkou

**Samočistící sítové filtry**

Před vstupem do stanice jsou umístěny sítové filtry.

Automatické hydraulické samočistící filtry jsou u linky počítány v uspořádání 1+1, Síto s otvory 300 µm. Plocha síta 4120 cm2. Proplachovací průtok 8 m3/h při 2,5 bar. Maximální pracovní tlak 10 bar, minimální prací tlak 2,5 bar. Materiál filtru je nerezová ocel AISI 316 L. Hmotnost 110 kg. Maximální teplota vody 65°C.

Filtr bude vybaven vlastní řídící jednotkou nebo bude řízení vztaženo do celkového ŘS.

Filtry jsou osazeny:

* měřením tlaku s dálkovým přenosem
* místním měřením tlaku (manometr)
* servisními armaturami nezbytnými pro provoz
* odpouštěcí (prací armaturou) servo resp. pneu armaturou

## Ultrafiltace

Ultrafiltrace je navržena pro průtok 100 m3/h. Linka bude obsahovat 4 racky. Jedná se o uspořádání 2+1+1. V provozu budou vždy všechny racky. Pro požadovaný výkon 100 m3/h (kapacita 1 linky) budou ve filtraci vždy alespoň 2 racky. Jeden rack bude fungovat jako záskok v případě chemicky posíleného zpětného proplachu (CEB) nebo zpětného proplachu (BW). Jeden rack slouží jako záloha pro případ chemických proplachů (CIP), kdy je rack po delší dobu mimo provoz. Tato koncepce byla zvolena, aby byla vždy zachována požadovaná kapacita linky a byly minimalizovány potřebné objemy vyrovnávacích nádrží.

Při praní membránových modulů bude využíván tzv. Air-scouring, který vyžaduje přívod tlakového vzduchu. Prací vzduch bude vybaven uzavíracím a regulačním ventilem a měřením průtoku Tato sestava bude v uspořádání 1+0. Aby zde byla zálohovatelnost, bude zde trubní propoj k potrubí pracího vzduchu GAU filtrů.

Linka UF musí být navržena stejně jako ostatní zařízení na kvalitu zdrojové vody a její parametry musí být minimálně následující:

Gross flux: 25,3 LMH

Flux pro BW: 63 LMH

Prací vzduch (Air scouring): 396 Nm3/h, 0,8 bar

Teplota vody: 20-45°C

Výtěžnost: 88 % (bez započtení CIP)

Počet CEB: 2 oxidační/den, 1 kyselý/ den pro jeden rack, při provozu 3 racků na linku

Doba filtrace mezi BW: nejméně 20 min.

Počet CIP: 2 oxidační/měsíc, 1 kyselý/ měsíc pro jeden rack

Parametry racku

Membrány budou usazeny na nerezovém rámu (AISI316/316L) s rozvodným potrubím z PVC-U/PE/ nerez AISI316/316L DN150 (hlavní rozvod vzduchu DN125). Zakončeno přírubovým spojem. Na tyto přírubové spoje budou navazovat potrubí z nerezové potrubí (AISI 316/316L) a armatury, které budou příslušné vždy danému racku a osazené na společném rámu s membránovými moduly. Membrány budou uspořádány ve 4 řadách.

Počet membránových modulů: 44 ks

Materiál a typ membrány: PAN, hollow fiber (2,1 mm/ 1,1 mm OD/ID)

Velikost pórů membrány: 0,025 µm

Typ filtrace: out-in, dead-end

Materiál memb. Modulů: UPVC, Epoxid

Air scouring: Ano, 8,3 Nm3/h/membránový modul

Provozní teplota vody: 5-45°C

Provozní pH: 2-10 (chemické čištění 1-10)

Maximální transmembránový tlak: 1 bar

Maximální vstupní tlak: 5 bar (výstupní 2 bar)

Celková filtrační plocha: 1980 m2

Počet Klapek DN150: 4 ks

Počet Klapek DN125: 4 ks

Regulační klapka DN125: 1 ks

Měření tlaku: 2 ks

Indukční průtokoměr: DN150, 1 ks

Limitní snímač hladiny, vibrační: 1 ks

Zpětná klapka DN150: 1 ks

Řešení Zhotovitele může obsahovat alternativní návrh zařízení, avšak navržené zařízení musí odpovídat parametrům upravované vody a návrhovému průtoku.

## CIP stanice

Vzhledem k četnosti CIP je uvažováno se stanicí pro automatické chemické proplachy (CIP = clean in place). Sestava viz technologické schéma. Stanice se bude skládat ze zásobní nádrže, materiál PP, o objemu 5 m3. Nádrž může být válcová, samonosná, bude mít strop se servisním otvorem min. DN600. Nádrž bude vybavena odvětráním do venkovního prostředí, bude mít do stropu zaústěny vstupy pro dávkování chemikálií (NaClO, HCl, kys. Citrónová, zředěný roztok NaOH). Ve stropě budou dále 2x příruby DN125/PN16 pro vratnou větev CIP okruhu a recirkulační větev CIP a přírubou DN50 pro přívod pitné/napájecí vody pro provedení CIP. Toto přívodní potrubí bude osazeno mezipřírubovou klapkou DN50 s pneupohonem a membránovým škrtícím ventilem. Dno nádrže bude vyspádovaní a u dna bude výpustní otvor DN65, který se osadí kulovým ventilem s pneupohonem. Dále bude nádrž osazena sáním čerpadel DN150 a bezpečnostním přepadem. V nádrži budou umístěny elektrické topné elementy o příkonu 30 kW pro ohřev vody. Pro kontrolu teploty se osadí do nádrže ponorný teplotní snímač PT100/PT1000. Pro kontrolu hladiny bude použita hydrostatická sonda s keramickou membránou a v plastovém provedení. Dále bude minimální a maximální hladina hlídána plovákovými sondami.

Výtlačné a recirkulační potrubí bude osazeno hlídáním pH a ORP s možností vyčítat teplotu i z tohoto bodu. Sondy budou umístěny v externím okruhu, jehož výstup bude zaústěn zpět do CIP nádrže. Vstup do okruhu bude vybaven solenoidovým ventilem a vhodným ventilem pro škrcení průtoku tímto okruhem. Vratné potrubí CIP roztoku z Racků bude osazeno ventily, aby bylo možné vracet roztok do CIP nádrže, případně ho vypouštět do odpadu. Toto rozvětvení by musí být co nejblíže CIP nádrže, aby bylo možné Cip okruh dokonale propláchnout.

Výtlak CIP čerpadel bude vybaven mechanickými filtry (svíčkový/sáčkový) s porositou 5 µm. Tlak na vstupu a výstupu z filtru bude měřen tlakovými čidly ve vhodném materiálovém složení. Ještě před filtry bude odbočka recirkulačního kruhu, osazeno klapkou s pneumatickým pohonem, aby bylo možné obsah nádrže promíchat. Výtlak bude rovněž osazen indukčním průtokoměrem, aby bylo možné měřit průtok jak recirkulační větvi, tak průtok Rackem.

CIP čerpadla budou v sestavě 1+1. Jednostupňová horizontální odstředivá čerpadla s magnetickou spojkou. Pracovní bod Q= 62 m3/h při h = 10 m. Teplotní odolnost do 45°C. Sání DN80, výtlak DN50. Těleso čerpadla CFRETFE, těsnění PTFE. Motor 5,5 kW, 400/690 V, 50 Hz, přizpůsobený pro chod s FM. Dimenzi sání volit tak, aby rychlost proudění byla <1 m/s. Pozn.: Přesné parametry čerpadla budou stanoveny po zpracování prováděcí dokumentace a dopočítání tlakových ztrát.

Potrubí CIP stanice a rozvodu CIP roztoku se předpokládá v plastovém provedení. Materiál bude zvolen dle požadované chemické a tepelné odolností, předpoklad PVC-U/PP/PE

Armatury použité v rámci CIP stanice se předpokládají v plastovém provedení. Zbytek specifikace shodný s parametry viz níže.

Celá CIP stanice může být koncovým Zhotovitelem navržena alternativně.

## GAU filtrace

Za stanicí UF jsou umístěny přímo filtry GAU filtrace.

Pro filtraci budou použity tlakové filtry s možností praní vzduchem. Pro linku bude použita trojice filtrů. EBCT pro jednu linku při maximálním průtoku 100 m3/h max 10 minut.

Právě pro základní variantu pro průtok 100 m3/h budou do provozu instalovány 3 ks filtrů.

Průměr filtru 2,4 m, cylindrická výška 2,8 m, připojení DN150, navrženo na trvalý pracovní tlak max. 4 bar, maximální tlak 6 bar. Vyroben z nerez oceli AISI 316/316L, materiál trysek PP. Filtr bude osazen nezbytnými připojovacími a servisními otvory. Přesné umístění otvorů bude předmětem projektové přípravy.

Každý filtr bude vybaven manometrem na vstupu a výstupu a armaturovou sestavou. Odvzdušňovací ventil (provedení, dimenze) bude volen dle provedení odpadů, na který budou filtry napojeny.

Objem granulovaného aktivního uhlí (GAU) 10 m3 na filtr. Výška filtračního lože 1,85 m. Parametry GAU:

Hustota po setřesení: 450 kg/m3

Jodové číslo: min. 900 mg/g

Specifický povrch BET: 900 m2/g

Adsorpce CCl4: min. 55%

Každý filtr je osazen:

* místním měřením tlaku (manometr) – vstup x výstup
* průtokoměrem na vstupu do filtru (indukční průtokoměr)
* regulační armaturou průtoku na vstupu do filtru
* 5 ks dálkově ovládaných armatur na ovládání filtru (provoz výstup, vstup x výstup praní, odpouštění, zafiltrování, vzduch)
* ručními pro vypuštění filtrů, ručními armaturami u manometrů
* odvzdušňovací x zavzdušňovacím armaturou

Řešení Zhotovitele může obsahovat alternativní návrh, avšak navržené zařízení musí odpovídat parametrům upravované vody a návrhovému průtoku.

GAU filtr budou na společném nátokovém i výstupním potrubí vybaveny indukčním průtokoměrem a měřením tlaku. Filtry budou vybaveny obtokem. Výstup do nádrže vyčištěné vody bude do volného prostoru se zavzdušňovacím ventilem, aby se netvořil v potrubí podtlak.

Praní GAU filtrů bude možné s použitím pracích čerpadel obou linek UF. Z tohoto důvodu bude přívodní potrubí prací vody vybaveno dvojicí klapek s pneupohony nebo servopohony. Společné potrubí prací vody bude vybaveno indukčním průtokoměrem.

Prací vzduch bude vybaven uzavíracím a regulačním ventilem a měřením průtoku. Tato sestava bude v uspořádání 1+0. Aby zde byla zálohovatelnost, bude zde trubní propoj k potrubí pracího vzduchu UF (Air-scouring).

Celá stanice bude osazena by- passem, tak aby filtrace mohla být z důvodu servisu by-passována.

Prací čerpadla UF + GAU

Čerpadla jsou pro linku UF počítána v uspořádání 1+2, pro praní GAU filtrů 2+1. Praní GAU bude zajišťováno rovněž těmito čerpadly. Praní GAU filtrů bude provedeno tou sestavou pracích čerpadel, která bude v danou chvíli volná. Aby bylo možné střídat pro praní GAU čerpadla, bude přívodní potrubí prací vody osazeno dvěma klapkami s dálkovým ovládáním (elektro nebo pneu ovládání), aby bylo možné čerpadla trasy přepínat. Čerpadla budou umístěna na ocelové frémě, která je součástí dodávky Zhotovitele.

Vertikální vícestupňové odstředivé čerpadlo se sacími a výtlačnými otvory na stejné úrovni (inline):

Otáčky čerpadla, ke kterým se vztahují údaje čerpadla: 2951 ot/min

Jmenovitý průtok: 155 m³/h

Jmen. dopravní výška: 19.1 m

Orientace čerpadla: Vertikální

Uspořádání mechanické ucpávky: Jednoduchá

Primární ucpávka: HQQV

Těleso čerpadla: Nerezová ocel

EN 1.4408

ASTM A351 CF8M

Oběžné kolo: Nerezová ocel

EN 1.4401

AISI 316

Typ připojení: DIN

Potrubní přípojka - vstup: DN 150

Potrubní přípojka - výstup: DN 150

PN pro potrubní přípojku: PN 16

jmenovitý výkon - P2: 11 kW

Příkon (P2) vyžadovaný čerpadlem: 11 kW

Frekvence el. sítě: 50 Hz

Jmenovité napětí: 3 x 380-415D/660-690Y V

Jmenovitý el. proud: 20,8-19,8/12,0-11,8 A

Rozběhový elektrický proud: 660-780 %

Elektromotor přizpůsobený pro chod: s frekvenčním měničem

Čistá hmotnost: 238 kg

Hrubá hmotnost: 303 kg

Pozn. Přesné parametry čerpadla budou stanoveny Zhotovitelem po zpracování dokumentace DD (detail design) a dopočítání tlakových ztrát.

Čerpadla jsou osazena minimálně těmito prvky:

* měřením tlaku s dálkovým přenosem
* místním měřením tlaku (manometr)
* ručními armaturami na sání a výtlaku každého z čerpadel
* na výtlaku zpětnou klapkou

Prací čerpadla samočistících filtrů

Čerpadla budou v uspořádání 1+1. Čerpadla budou umístěna na ocelové frémě, která je součástí dodávky Zhotovitele. Vertikální vícestupňové odstředivé čerpadlo se sacími a výtlačnými otvory na stejné úrovni (inline):

Otáčky čerpadla, ke kterým se vztahují údaje čerpadla: 2906 ot/min

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 10 m³/h

Výsledná dopravní výška čerpadla: 31.94 m

Orientace čerpadla: Vertikální

Uspořádání mechanické ucpávky: Jednoduchá

Primární ucpávka: HQQV

Materiály:

Těleso čerpadla: Nerezová ocel

EN 1.4408

AISI 316

Oběžné kolo: Nerezová ocel

EN 1.4401

AISI 316

Typ připojení: DIN / ANSI / JIS

Potrubní přípojka - vstup: DN 40

Potrubní přípojka - výstup: DN 40

PN pro potrubní přípojku: PN 25

Jmenovitý výkon - P2: 1.5 kW

Frekvence el. sítě: 50 Hz

Jmenovité napětí: 3 x 220-240D/380-415Y V

Jmenovitý el. proud: 5.70/3.30 A

Rozběhový elektrický proud: 750-820 %

Elektromotor přizpůsobený pro chod: s frekvenčním měničem

Pozn. Přesné parametry čerpadla budou stanoveny Zhotovitelem po zpracování dokumentace DD (detail design) a dopočítání tlakových ztrát.

Čerpadla jsou osazena minimálně těmito prvky:

měřením tlaku s dálkovým přenosem

* místním měřením tlaku (manometr)
* ručními armaturami na sání a výtlaku každého z čerpadel
* na výtlaku zpětnou klapkou

## Nádrž vyčištěné vody

Jedná se o podzemní betonovou nádrž, která je dodávkou stavby. Nádrž má objem 105 m3.

Nádrž bude vybavena hydrostatickým hladinovým čidlem pro kontinuální snímání hladiny a dvojící plováků pro min. a max hladinu.

## **Čerpadla vyčištěné vody**

Čerpadla budou v uspořádání 2+1. Čerpadla jsou umístěna v suché jímce – není součásti této veřejné zakázky. Čerpadla budou umístěna na ocelové frémě, která je součástí dodávky Zhotovitele. Vertikální vícestupňové odstředivé čerpadlo se sacími a výtlačnými otvory na stejné úrovni (inline):

Tyto čerpadla musí být navrženy na následující parametry:

* 5 bar - konstantní tlak (uzavřený systém – systém není v provozu)
* 2,5 – 5 bar – tlak při provozu
* průtok Q–30–100 m3/h (+/- 5 %)
* čas t = 2-3 sekundy (časový rozsah pro max. změnu 15 % skutečného průtoku)
* čas t = 1-2 sekundy (časový rozsah pro max. změnu 5 % skutečného průtoku)
* tlaková ztráta určena projektantem na za předávacím bodem u CHÚV je 3,2 m, výškový rozdíl je cca + 7 metrů nad podlahou haly CHÚV, dále je potřeba uvažovat, že na trase za těmito čerpadly se nachází výměník, s jehož ztrátou se při dimenzování čerpadel musí uvažovat.

Otáčky čerpadla, ke kterým se vztahují údaje čerpadla: 2906 ot/min

Jmenovitý průtok: 100 m³/h

Jmen. dopravní výška: 65.4 m

Orientace čerpadla: Vertikální

Uspořádání mechanické ucpávky: Jednoduchá

Primární ucpávka: HQQV

Materiály:

Těleso čerpadla: Nerezová ocel

EN 1.4408

ASTM A351 CF8M

Oběžné kolo: Nerezová ocel

EN 1.4401

AISI 316

Typ připojení: DIN

Potrubní přípojka - vstup: DN 100

Potrubní přípojka - výstup: DN 100

PN pro potrubní přípojku: PN 16

Jmenovitý výkon - P2: 18.5 kW

Příkon (P2) vyžadovaný čerpadlem: 18.5 kW

Frekvence el. sítě: 50 Hz

Jmenovité napětí: 3 x 380-415D/660-690Y V

Jmenovitý el. proud: 34,5-32,5/20,0-18,8 A

Rozběhový elektrický proud: 830-980 %

Elektromotor přizpůsobený pro chod: s frekvenčním měničem

Pozn. Přesné parametry čerpadla budou stanoveny Zhotovitele po zpracování dokumentace DD (detail design) a dopočítání tlakových ztrát.

Čerpadla jsou osazena minimálně těmito prvky:

* měřením tlaku s dálkovým přenosem
* místním měřením tlaku (manometr)
* ručními armaturami na sání a výtlaku každého z čerpadel
* na výtlaku zpětnou klapkou

## Tepelný výměník

Posledním zařízení instalovaným před finálním předávacím místem vyrobené vody je tepelný výměník. Tepelný výměník je napojen na systém chlazení přes chladící věže a přes tento systém je voda oteplena (primární okruh okruh) z sekundárního okruhu. Do primárního okruhu výměníku je voda přiváděná čerpadly vyčištěné vody, kde je ochlazena a dále pak pokračuje k chlazení licí linky.

Potrubí od věží, resp. zpět ke věžím je dodávka Zhotovitele a potrubí (primární část) je napojena k tomuto médiu přes předávací body (DN200, PN10).

Výkon: 1 400 kW

Teplá strana:

* Průtok Q = 100 m3/h
* Teplota vstupní 38 °C
* Teplota výstupní 26 °C
* Tlaková ztráta ca 51 kPa
* Pracovní tlak 4 bar

Studená strana:

* Průtok Q = 86 m3/h
* Teplota vstupní 23 °C
* Teplota výstupní 37 °C
* Tlaková ztráta ca 46 kPa
* Pracovní tlak 3 bary

Plocha přestupu: 101 m2

LMTD: 1,82 °C

Maximální navrhovaná teplota: 110 °C

Max. navrhovaný tlak: 10 bar

Testovací tlak: 13 bar

Orientační rozměry: 550 x 835x1930 mm

Přírubové připojení DN 100 PN 16 dle EN 1092.

Protiproudé provedení.

Primární část bude napojena na výtlak čerpadel dodávaných Zhotovitelem, je tedy na něm, aby výměník implementoval do své dodávky jak výpočtově, tak potrubně. Výměník musí být by-passovatelný.

Výměník musí být na primární části vybaven minimálně následujícím:

* zpětná klapka – vstup do výměníku
* uzavírací armatury ruční(vstup x výstup)
* měření místní - teploměr (vstup x výstup)
* měření teploty s dálkovým přednosem do systému (vstup x výstup)
* regulační armatura – regulace teploty na primární části výměníku
* měřením tlakové diference s dálkovým přenosem
* místní měření tlaku (vstup x výstup)

Výměník musí být na sekundární části vybaven minimálně následujícím:

* uzavírací armatury ruční(vstup x výstup)
* měření místní - teploměr (vstup x výstup)
* měření teploty s dálkovým přednosem do systému (vstup x výstup)
* měřením tlakové diference s dálkovým přenosem
* místní měření tlaku (vstup x výstup)

## Odluh

Součásti dodávky technologie je automatické odluhování okruhu. K odluhování dochází z pravidla při překročení nastavených parametrů měřených v okruhu.

Maximální odluh, který je uvažován je 5 % průtoku, tato hodnota nesmí být překročena.

Pro odluh je do okruhu navrženo měření vodivosti s automatickou armaturou, přičemž při překročení dané hodnoty je přistoupeno k odpouštění vody do odpadu.

Dopouštěcí voda je pak do okruhu dopuštěna pomocí automaticky řízené armaturu do nádrže vyflotované vody. Zhotovitel technologie může určit i jiné místo vhodnější pro realizaci dopuštění. Na této trase je umístěno ještě měření, z důvodu sledování množství dopuštěné vody.

Z této trasy je též distribuována voda k bezpečnostním sprchám a umyvadlům. U této trasy bude instalováno samostatné měření průtoku, tak aby nebyl zkreslen údaj o množství dopuštěné vody do technologie. Tyto trasy a měření jsou součástí dodávky Zhotovitele.

## Chemické zabezpečení okruhu

Z důvodu dodržení chemické stability vody chlazení je do okruhu nutno dávkovat následující:

* stabilizátor minerálních úsad na bázi PSO (organický fosfát) pro zamezení tvorby tvrdých úsad v tryskách a v tepelných výměnících společně s dispersantem pro zamezení ulpívání nečistot – dispersant drží ve vznosu nerozpuštěné látky. Nerozpuštěné látky jsou poté odstraněny na pískovém filtru.
* biocidní přípravek k zamezení rozvoje mikrobiálních organismů.

Vzhledem k předpokládanému vysokému zdržení vody v systému (HTI holding time index) kvůli absenci odparu na věži, bude nutné volit neoxidační biocid. Veškeré chemikálie budou dávkovány automaticky pomocí membránových čerpadel přímo do proudu chladící vody.

K zajištění kontinuálního monitoringu zajistí Zhotovitel instalaci vhodného monitorovacího zařízení, který automaticky řídí dávkování na základě online měřených parametrů (koncentrace inhibitoru a stabilizátoru, pH, vodivost, ORP, korozní rychlost ocel/měď/hliník, zákal a teplota). Data jsou přenášena na do ŘS nebo i na zabezpečené cloudové úložištěm, na které má zákazník přístup a může sledovat vývoj parametrů v čase formou jednoduché vizualizace.

Součástí dodávky je dodávka těchto dávkovacích čerpadel, zásobníky chemikálií, sací a výtlačné potrubí vč. vstřikovacích ventilů. Dále musí být v dodávce kalkulováno s dodávkou měřících prvků pro měření požadovaných veličin.

Při dodávce tohoto zařízení (čerpadla, měřící prvky) je možno spolupracovat s již zavedenými firmami pro tuto činnost, nebo zařízení navrhnout a dodat dle specifikace Zhotovitelem celé jednotky.

## Potrubí mezi nádrží vyflotované vody a jednotkami UF

Společné sání čerpadel vyflotované vody bude DN300, nerez. Na výstupu z nádrže bude osazeno měkkotěsnící šoupě a v nádrži bude osazen sací koš. Dimenze na sání čerpadel bude volena tak, aby při maximálním provozním průtoku byla rychlost proudění na sání do 1 m/s, na výtlaku do 2 m/s. Redukce na sání čerpadel bude kocentrická.

Společné potrubí mezi čerpadly vyflotované vody a samočistícími filtry bude DN250, nerez. Filtry budou vybaveny obtokem s mezipřírubovou ruční klapkou DN250. Za filtry pak bude osazena odbočka pro obtok UF (DN250, nerez), rovněž osazeno mezipřírubovou klapkou DN250. Za touto odbočkou bude rozdělení potrubí pro jednotlivé linky UF. Až za tímto rozvětvením dojde k redukci dimenze potrubí.

Potrubí mezi samočistícími sítovými filtry (300 µm) a jednotkou UF bude pro každou linku vybaveno potrubním směšovacím kusem, dvěma dávkovacími místy pro koagulant a NaOH. Směšovací a dávkovací místa budou na začátku a konci úseku vybaveny ruční uzavírací klapkou, aby bylo možné tyto úseky čistit. Doba zdržení po nadávkování a homogenizaci by měla být minimálně 60 s pro maximální průtok na linku. Potrubní větev k jednotlivým linkám se předpokládá DN200, nerez AISI316/316L a v případě potřeby bude vybaveno odvzdušňovacími a odkalovacími ventily. Každá větev potrubí pak bude dále osazena pH metrem pro kontrolu dávkování chemikálií. pH metr bude osazen v by-passu. Na vstupu do by-passu bude solenoidový ventil a vhodná šktící armatura. Výstup z by-passu bude zpět do nádrže vyflotované vody.

## Potrubí BW a CEB pro jednotky UF

Každá větev bude vybavena indukčním průtokoměrem, tlakovým snímačem, zaústěním pro dávkování NaClO, kys. Citrónové a trubním směšovačem. Na potrubí budou umístěny uzavírací klapky, aby bylo možná snadná servisovatelnost průtokoměru a čištění trubního směšovače dávkovacími místy. Dále bude každá větev osazena měřením pH + ORP s vyčítáním teploty v by-pass potrubí. Vstup do by-pass bude vybaven solenoidem a vhodným škrtícím ventilem, výstup z by-pass bude zaveden do odpadu.

## Potrubí praní samočistících filtru

Sání a výtlak čerpadel DN50. Výtlak bude osazen indukčním průtokoměrem a tlakovým snímačem s dálkovým přenosem a manometrem.

# Dávkovací stanice a skladování chemikálií

## Dávkování kys. HCl. (součást CIP stanice)

Bude realizováno z přepravních obalů, barel 50 l. Stanice bude vybavena okapovou vanou, která bude schopná pojmout celý zásobní objem a dávkovacím čerpadlem s nezbytnými armaturami, viz technologické schéma. Na výtlaku bude umístěn multifunkční ventil, plnící funkci protitlakého a přetlakového ventilu. Sání čerpadla bude vybaveno plovákovými spínači pro indikaci nízké a minimální hladiny. Parametry dávkovacího čerpadla:

Kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (krokový motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 12 l/h, max. tlak 10 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění FKM, analogové řízení 4-20 mA, digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.

## Příprava a dávkování kys. citrónové

Příprava roztoku kyseliny citrónové (30-50 %) bude řešena poloautomatickou rozmíchávací stanicí. Bude se jednat o válcovou zásobní nádrží z PP o objemu 1000 l s pomaluběžným míchadlem. Nádrž bude vybavena zarážkami a radarovým měřením hladiny. Mimo to zde budou dva plovákové snímače pro minimální a maximální hladinu. Stanice bude vybavena řídící elektronikou s dotykovým displejem. Dle volného objemu bude stanice instruovat obsluhu, kolik má doplnit práškové kyseliny citrónové. Dopuštění vody a rozmíchání kyseliny proběhne už automaticky. Během přípravy zásobního roztoku budou blokována dávkovací čerpadla kyseliny citrónové. Stanice bude vybavena blokací z nadřazeného řídícího systému a bude zároveň vybavena signalizací nízké hladiny, přípravy roztoku a alarmu do nadřazeného řídícího systému.

Dávkovací čerpadla budou umístěna na společném panelu vybaveným se záchytnou vanou. Potrubí na panelu bude z PVC-U/FKM. Panel bude vybaven nezbytnými armaturami, viz technologické schéma. Čerpadla budou vybavena protitlakým a pojišťovacím ventilem. Na společném sání čerpadel bude nasávací a kalibrační válec o objemu 4 l. Výtlak do linek UF pro provedení CEB bude vybaven tlumiči pulzací, pro každou větev samostatný, o objemu 3 l. Na panelu budou umístěny:

* 3 ks Kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo se zabudovaným motorem s proměnnými otáčkami v plastovém krytu IP 65, s displejem. Výkon 375 l/h, max. tlak 10 bar, regulační poměr je 1:800, membrána PTFE, materiál hlavy PP, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA, digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.
* 1 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 60 l/h, max. tlak 10 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA, digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45°C, okolní teplota 0-45°C.

## Dávkování NaClO

Bude realizováno z přepravních obalů, barel 50 l. Stanice bude vybavena okapovou vanou, která bude schopná pojmout celý zásobní objem. Sání čerpadel bude vybaveno plovákovými spínači pro indikaci nízké a minimální hladiny. Pracovní teplota max 30°C.

Dávkovací čerpadla budou umístěna na společném panelu vybaveným se záchytnou vanou. Potrubí na panelu bude z PVC-U/EPDM. Panel bude vybaven nezbytnými armaturami, viz technologické schéma. Čerpadla budou vybavena protitlakým a pojišťovacím ventilem. Na společném sání čerpadel bude nasávací a kalibrační válec o objemu 2 l. Na panelu budou umístěny:

* 3 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 60 l/h, max. tlak 10 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA, digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.
* 1 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 12 l/h, max. tlak 10 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA, digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.

## Skladování a dávkování H2SO4

Kyselina sírová 96 % bude skladována ve stojaté válcové nádobě z PE-100 (PE-HD) o objemu 15 m3 ve dvouplášťovém provedení s rovným dnem a kuželovým víkem. DN 2 000 / 2 250, H= 2 300 / 2 000 mm, ø max. (dno nádrže) 2 500 mm, celková výška do 3 000 mm. Návrh a provedení nádob v souladu s ČSN EN 1778, ČSN EN 12 573 a DVS 205, 2207 pro základní výpočtovou, minimální životnost 25 let. Koeficient bezpečnosti 1,5.

Vystrojení nádrže hrdly: - 1x průlez DN 600 na víku nádrže

- 1x plovákový stavoznak DN 40 / ø 50 mm

- 1x odvětrání nádrže DN 150 – hřib

- 1x hrdlo MaR hladiny DN 100 / ø 110 mm – pevná příruba

- 1x hrdlo plnění nádrže DN 110 / ø 100 mm – točivá příruba

- 1x hrdlo odběru / sání čerpadla DN 15 / ø 20 mm – šroubení

Zásobní nádrž bude vybavena spojitým radarovým měřením hladiny a dvěma limitními snímači min. a max. hladiny na stavoznaku. Na vrcholu nádrže na sání čerpadel bude osazena zaplavovací nádoba o objemu 2 l, materiál dle chemické odolnosti.

Potrubí budou z PVC-U, těsnění FKM/PTFE.

Dávkovací čerpadla budou umístěna na společném panelu vybaveným se záchytnou vanou. Potrubí na panelu bude z PVC-U/FKM/PTFE. Panel bude vybaven nezbytnými armaturami, viz technologické schéma. Čerpadla budou vybavena protitlakým a pojišťovacím ventilem. Na společném sání čerpadel bude nasávací a kalibrační válec o objemu 2 l. Na panelu budou umístěny:

* 3 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 12 l/h, max. tlak 10 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění PTFE, analogové řízení 4-20 mA, digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45°C, okolní teplota 0-45°C.

## Skladování a dávkování koagulantu

Koagulant bude skladován ve stojaté válcové nádobě z PE-100 (PE-HD) o objemu 15 m3 ve dvouplášťovém provedení s rovným dnem a kuželovým víkem. DN 2 500 / 2 750, H= 3500 / 3000 mm, ø max. (dno nádrže) 3000 mm, celková výška do 4200 mm. Pracovní teplota max 30°C.

Vystrojení nádrže hrdly:

- 1x průlez DN 600 na víku nádrže – 1x plovákový stavoznak DN 40 / ø 50 mm

- 1x odvětrání nádrže DN 150 – hřib

- 1x hrdlo MaR hladiny DN 100 / ø 110 mm – pevná příruba

- 1x hrdlo plnění nádrže DN 110 / ø 100 mm – točivá příruba

- 1x hrdlo odběru / sání čerpadla DN 15 / ø 20 mm – šroubení

Zásobní nádrž bude vybavena spojitým radarovým měřením hladiny a dvěma limitními snímači min. a max. hladiny na stavoznaku. Na vrcholu nádrže na sání čerpadel bude osazena zaplavovací nádoba o objemu 2 l, materiál dle chemické odolnosti.

Potrubí budou z PVC-U, těsnění EPDM.

Dávkovací čerpadla budou umístěna na společném panelu vybaveným se záchytnou vanou. Potrubí na panelu bude z PVC-U/EPDM. Panel bude vybaven nezbytnými armaturami, viz technologické schéma. Čerpadla budou vybavena protitlakým a pojišťovacím ventilem. Na společném sání čerpadel bude nasávací a kalibrační válec o objemu 2 l. Na panelu budou umístěny:

* 3 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 60 l/h, max. tlak 10 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA (škálovatelné), digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.
* 3 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 7,5 l/h, max. tlak 16 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA (škálovatelné), digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.

## Skladování a dávkování NaOH

NaOH 50 % bude skladováno ve stojaté válcové nádobě PE-100 (PE-HD) o objemu 15 m3 ve dvouplášťovém provedení s rovným dnem a kuželovým víkem. DN 2 500 / 2 750, H= 3500 / 3000 mm, ø max. (dno nádrže) 3000 mm, celková výška do 4200 mm. Pracovní teplota max 30°C.

Vystrojení nádrže hrdly:

- 1x průlez DN 600 na víku nádrže

- 1x plovákový stavoznak DN 40 / ø 50 mm

- 1x odvětrání nádrže DN 150 – hřib

- 1x hrdlo MaR hladiny DN 100 / ø 110 mm – pevná příruba

- 1x hrdlo plnění nádrže DN 110 / ø 100 mm – točivá příruba

- 1x hrdlo odběru / sání čerpadla DN 15 / ø 20 mm – šroubení

Zásobní nádrž bude vybavena spojitým radarovým měřením hladiny a dvěma limitními snímači min. a max. hladiny na stavoznaku. Na vrcholu nádrže na sání čerpadel bude osazena zaplavovací nádoba o objemu 2 l, materiál dle chemické odolnosti.

Pro dávkování nebude využíván koncentrovaný roztok NaOH, ale bude používán zředěný roztok na 25-30 %. Ředění bude probíhat v automatické ředící stanici s řídící elektronikou a dotykovým displejem. Ředící nádrž bude míchána pomaluběžným míchadlem. Objem zásobní nádrže 1000 l s radarovým spojitým měřením hladiny.

Potrubí budou z PVC-U, těsnění EPDM.

Dávkovací čerpadla budou umístěna na společném panelu vybaveným se záchytnou vanou. Potrubí na panelu bude z PVC-U/EPDM. Panel bude vybaven nezbytnými armaturami, viz technologické schéma. Čerpadla budou vybavena protitlakým a pojišťovacím ventilem. Na společném sání čerpadel bude nasávací a kalibrační válec o objemu 2 l. Na panelu budou umístěny:

* 3 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 60 l/h, max. tlak 10 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA (škálovatelné), digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.
* 3 ks kompaktní objemové membránové dávkovací čerpadlo s pohonem s proměnnými otáčkami (PMS motor) a inteligentní řídicí elektronikou, otočným displejem. Výkon 7,5 l/h, max. tlak 16 bar, membrána PTFE, materiál hlavy PVC, těsnění EPDM, analogové řízení 4-20 mA (škálovatelné), digitální vstup externího zastavení, dvojice digitálních výstupů. IP65, 230V/50 Hz, teplota kapaliny 0-45 °C, okolní teplota 0-45 °C.

## Závěr kapitoly dávkování chemikálií

V předchozích odstavcích byl popsán systém možného dávkování chemikálií, avšak jejich finální návrh a dávka je na Zhotoviteli celé technologie. Z důvodu udržení požadované tvrdosti min. 5 °dH a alkality 80 mg/l jako CaCO3 bude s největší pravděpodobností do systému úpravy doplňovací vody doplnit dávkování, které tuto hodnotu udrží na požadované hodnotě. Toto dávkování není detailně v popisu popsáno. Právě tento parametr alkality je důležitý pro přestup tepla a licí proces.

Chemikálií budou do nádrží stáčeny ze stáčecího místa (není předmětem této Veřejné zakázky), ale Zhotovitel technologie musí dodat potrubí ze stáčecího místa do nádrže, vč. proplachu, odvzdušnění apod. Součástí dodávky Zhotovitele technologie musí být i příslušné koncovky pro stáčené chemikálie.

## Oční sprchy, sprchy a umyvadla

Součástí dodávky Zhotovitele bude dodání i bezpečnostních očních sprch, sprch a umyvadel. napojení bude provedeno z potrubí doplňovací vody – předávací místo viz. doplňovací voda. Z tohoto místa budou Zhotovitel ke spotřebám dovedena voda.

V místě instalace technologie se předpokládá s umístěním sprch a umyvadel:

* stáčecí místo chemikálií, vč. vývodu vody pro oplach stáčecího místa
* místnost chemikálií
* hala CHÚV
* místnost s nádržemi chemikálií

## **Instrumentace pro sledování chodu celé technologie**

Součástí dodávky je základní instrumentace pro řízení procesu. Jedná se především o měření pH, ORP, teploty.

Pro zlepšení řízení procesu je možné doplnit analyzátory pro měření zákalu a koncentrace oleje:

* 3 ks měření koncentrace oleje v rozsahu 0-100 mg, bezkontaktní průtočný fluorescenční spektrometr ropných látek, 2 x analogový výstup 4-20 mA, průtok vzorku 2,5-3,5 l/min, IP54, PVC montážní panel, ventil pro nastavení průtoku vzorku. Měření je doporučeno umístit na:
* Nátok surové vody
* Za flotaci
* Výstup vyčištěné vody do nádrže upravené vody
* 2 ks měření zákalu, bezkontaktní průtočný zákaloměr, 2 x analogový výstup 4-20 mA, průtok vzorku 2,5-3,5 l/min, IP54, PVC montážní panel, ventil pro nastavení průtoku vzorku. Měření je doporučeno umístit na:
* Nátok surové vody
* Za flotaci

## Mezipřírubové klapky

Litinové tělo s povrchovou úpravou. Povrchovou úpravu volit dle místních podmínek.

Talíř: AISI316/316L

Sedlo: EPDM/Viton dle místa instalace a požadované chemické odolnosti

Tlaková třída: PN10/PN16 dle místa instalace

Ruční ovládání: páka do DN200, nad DN250 s převodovkou a ručním kolem

Pohony: pneumatické dvojčinné, vybavené namur ventily, škrtícími ventily pro přívod vzduchu, vysílači koncových poloh nebo elektrické pohony s vysílači koncových poloh, momentovými spínači

Regulační pohony: pneumatické se vstupem 4-20 mA, pozicionér 4-20 mA, nebo elektrické pohony s vysílači koncových poloh, momentovými spínači a pozicionér 4-20 mA

## Zpětné klapky:

Mezipřírubová dvoukřídlá klapka s přítlačnou pružinu s pogumovaným tělesem. Maximální pracovní teplota 120 °C. Litinové tělo s povrchovou úpravou. Povrchovou úpravu volit dle místních podmínek.

Talíř AISI316/316L, těsnění EPDM/Viton dle místa instalace a požadované chemické odolnosti, pero SUS316.

## Průtokoměry

Indukční průtokoměry, přírubové s odděleným provedením, PN16, výstelka tvrdá pryž/PTFE dle místa instalace a požadované chemické odolnosti, elektrody nerez AISI 316Ti/ hastelloy C4 dle místa instalace a požadované chemické odolnosti, výstupy 4-20 mA, pulsní, měřící rozsah 1/60-1/200 dle požadovaného rozsahu měření, IP65

## Tlaková a hladinová čidla

Materiálové složením procesní připojení a měřící rozsah dle aplikace. Výstup 4-20 mA. Při instalaci do potrubí či prostupem do nádrže bude před snímač umístěn kulový ventil, aby bylo možné senzor vyměnit či zkontrolovat bez nutnosti vypuštění soustavy.

## Potrubí

Potrubní vedení včetně příslušenství musí odpovídat všem pevnostním a rozměrovým požadavkům a podmínkám pro zhotovení všech uvažovaných větví. Všechen potřebný spojovací materiál a ostatní příslušenství je v dodávce nabízejícího. Potrubí budou z materiálu odolávajícímu korozi a erozi a materiál musí být zvolen vhodně, tak aby svou odolností splňoval použití pro daný typ a koncentrace chemikálií.

Potrubí musí splňovat následující parametry:

* k potrubí musí být doloženo prohlášení o shodě (CE)
* plastové potrubí:
  + certifikáty EN a ISO norem
    - pro PVC-U - EN 1452, ISO 4422
    - pro PP-H, PP-R - EN ISO 15874, EN ISO 15494
    - pro PE-100 - EN 12201, EN 1555, ISO 4427
    - pro PVDF - EN ISO 15876, EN ISO 10931
  + dokladování životnosti potrubí – minimálně 20 let
  + certifikace výroby: ISO 9001 (kvalita), ISO 14001 (životní prostředí), ISO 45001 (BOZP)
* nerezové potrubí:
  + certifikáty EN a ISO norem:
    - EN 10088-1/3 - Chemické složení a mechanické vlastnosti nerezových ocelí
    - EN ISO 1127 - Rozměry, tolerance a hmotnosti nerezových trubek (dříve DIN 2462)
    - EN 10312 -Svařované trubky z nerezové oceli pro rozvody kapalin
    - EN 10204 - hutní osvědčení 3.1 certifikát

Dodávka musí zahrnovat veškeré potrubí vč. potrubních dílů vyskytující se v rámci celého rozsahu Veřejné zakázky. Potrubní systémy budou po ukončení montáže podrobeny předepsaným zkouškám (tlakové, těsnostní apod. a doloženy atesty). Zhotovitel je povinen provést tlakové zkoušky všech potrubních systémů, zařízení a technologických celků, u nichž to vyžadují technické normy, projektová dokumentace nebo právní předpisy. Tlakové zkoušky musí být prováděny před zakrytím konstrukcí, izolací nebo uvedením zařízení do provozu. Zkoušky musí být realizovány odborně způsobilou osobou za použití kalibrovaného měřicího zařízení, přičemž musí být dodrženy předepsané postupy, tlakové hodnoty, doby trvání a podmínky zkoušky dle příslušných norem (např. ČSN EN 805, ČSN EN 1610, ČSN 75 5409 apod.). O každé tlakové zkoušce musí být vyhotoven protokol, který bude obsahovat identifikaci zkoušeného úseku, použitý tlak, dobu trvání, výsledky měření, případné závady a potvrzení o úspěšném provedení. Protokol musí být předložen objednateli ke kontrole a schválení. V případě neúspěšné zkoušky je Zhotovitel povinen na vlastní náklady odstranit závady a zkoušku opakovat..

Zhotovitel je povinen navrhnout, dodat a osadit veškeré podpory, závěsy a upevňovací prvky potrubních systémů tak, aby bylo zajištěno jejich bezpečné, stabilní a funkční uložení v souladu s dokumentací DD (detail design), technickými normami (např. ČSN EN 13480, ČSN 13 1075), statickými výpočty a provozními podmínkami. Typ, rozměry, materiál a rozmístění podpor a závěsů musí odpovídat požadavkům na dilataci, zatížení, vibrace, teplotní roztažnost a další provozní vlivy. Zhotovitel je odpovědný za správnou montáž, kontrolu a dokumentaci všech podpěrných systémů, včetně jejich revize a případného seřízení po tlakových zkouškách nebo zkušebním provozu. Veškeré podpory a závěsy musí být navrženy tak, aby umožňovaly snadný přístup k potrubí pro údržbu a revize, a zároveň neomezovaly funkčnost ostatních technologií. Dokumentace k podporám a závěsům musí být součástí dokumentací DD (detail design). Podpory, závěsy frémy atd. musí splňovat odolnost C5 dle normy ČSN EN ISO 12944-5.

Zhotovitel je povinen zajistit řádné popisování a značení všech potrubních rozvodů v rámci předmětu Veřejné zakázky, a to v souladu s platnými normami (např. ČSN 13 0070, ČSN ISO 20560) a požadavky dokumentací DD (detail design). Značení musí být provedeno trvanlivým, čitelným a jednoznačným způsobem, a to tak, aby bylo možné snadno identifikovat médium, směr proudění, tlakové a teplotní parametry, případně další specifické vlastnosti potrubí. Značení musí být umístěno na viditelných místech, zejména v místech vstupu do technických prostor, před armaturami, u rozvodných uzlů a v místech změny směru nebo výšky vedení. Součástí značení musí být i barevné rozlišení potrubí dle typu média, včetně bezpečnostních symbolů, pokud to charakter média vyžaduje. Zhotovitel je rovněž povinen předložit objednateli ke schválení návrh systému značení potrubí, včetně legendy, vzorového provedení a umístění.

# Předávací místa

Předávací místo pro napojení se vyskytuje: na Energomostě vedle objektu Úpravy chladící vody, k těmto místům se musí Zhotovitel technologie připojit.

V této technologii se jedná o tyto předávací místa:

* Vstup chladící vody z technologie lití tyčí do CHÚV
* výstup upravené chladící vody z CHÚV na technologii lití tyčí.
* vstup doplňovací vody pro doplňování vody do chladícího okruhu (pitná voda)
* vstup vody pro chlazení výměníku – výstup z chladících věží
* výstup vody pro průchodem výměníku – výstup na chladící věže

dimenze DN a tlaková řada bude určena v projektu Zhotovitele a bude diskutována s Objednatelem

Předávací místa pro připojení na odpad jsou uvnitř budovy. Do těchto míst se přímo napojí Zhotovitel technologie. Jedná se o:

* odpadní kanál
* vpust
* napojovací místo přímo na kanalizaci
  + tyto připojovací místa budou již stavbou zhotoveny a nedají se měnit. Zhotovitel technologie se musí na tato místa napojit vlastním potrubím

Předávací místo pro napojení vzduchu. Vzduch je potřebný pro:

* praní jednotek UF
* prací GAU filtrů
* ovládání pneu armatur
  + vzduch pro praní zařízení se nachází v energomostě. Z tohoto místa bude pak vzduch rozveden Zhotovitelem k potřebným spotřebám. Jeho parametry jsou 5 -5,8 bar, množství dle informací Provozovatele je dostatečné.
  + vzduch pro ovládání pneu armatur musí být vymražen – musí být zahrnuto v dodávce Zhotoovitele

Předávací místo pro napojení na elektro. Jediné napojení na elektro je jištěný přívod pro napojení vlastních rozvaděčů.

Předávací místo pro přenos dat – bude definováno během realizace. Přenos dat viz MaR a ASŘTP.

Veškeré prostupy střechou či stěnami včetně zapravení, popřípadě požární ucpávky jsou součásti předmětu této Veřejné zakázky.

# Protiplnění stavby

Nad technologií v hale je umístěn portálový jeřáb – pro servis stačí nosnost do cca 1000 kg

* + není uvažováno, že by portálový jeřáb byl použit pro instalaci strojů a zařízení

Nad suchou jímkou jsou umístěny drážky s jeřábkem z důvodu servisu čerpadel v jímce

Kanály pro odvod odpadní vody budou umístěny vedle filtrů GAU a stanice UF. Dále budou v místnostech chemikálií umístěny guly pro oplach.

Finální nátěr podlahy bude realizován až po instalaci technologie.

Prostupy ve stěnách a střeše objektu pro technologii jsou součástí této Veřejné zakázky.:

Požární ucpávky – zatěsnění všech prostupů jsou součástí předmětu této Veřejné zakázky.

Dodávkou stavby je zhotovení stáčecího místa pro chemikálie (plocha chemicky ošetřená, vyspádovaná, odkanalizovaná do kanalizace). Zhotovitel technologie přivede potrubí a osadí potrubí požadovanými koncovkami, instaluje i sprchu a přípojku na oplachovou vodu.

Pod nádržemi chemikálií uvnitř budovy musí být zhotoveny stavbou záchytné vany (2 ks) o objemu alespoň jedné ze skladovacích nádrží (největší ze zásobních nádrží), což je 15 m3.

* + jímka bude osazena jímkou pro úkapy, případná neutralizace (při havárii) se bude realizovat ve velké jímce a přes úkapovou jímku bude pak řízeně odčerpána do kanalizace

Dodávkou stavby je zároveň:

* stavební elektro – osvětlení, zásuvky na hale , zásuvky a osvětlení vně haly, osvětlení stáčecího místa
* vytápění budovy
  + temperování CHÚV minimálně na 10 oC
  + temperování skladu chemikálií a CIP na minimálně 16 oC
* klimatizace, resp. ventilace pro rozvodnu
* chemicky odolným nátěrem podlahy celé Úpravy chladící vody - nátěr musí být odolný i proti úkapům oleje
* chemický nátěr podlahy skladu chemikálií a CIP je opatřen chemicky odolným nátěrem
* sklad chemikálií a CIP musí být opatřen neutralizační jímkou v případě havárie, z této jímky se pak neutralizovaná kapalina přečerpá řízeně do kanalizace

Případné další zásadní požadavky na stavbu je potřeba sdělit během VŘ, následně pak již na tyto připomínky nebude brán zřetel.

# Likvidace odpadních vod

Veškeré odpadní vody ze všech zařízení budou svedeny do společného odpadního potrubí v rámci objektu Úpravny chladící vody, pro tento účel budou v hale Úpravny chladící vody zhotoveny odpadní kanály, do kterých bude voda z jednotlivých zařízení zaústěna. Odpadní kanály a odpadní potrubí v zemi je součástí dodávky stavby.

Zadavatel v rámci nabídky vyspecifikuje množství odpadních vod a jejich kvalitu /charakter. Likvidace vodu bude probíhat na chemické ČOV v rámci areálu Objednatele.

Zhotovitel uvede u každého zařízení přepokládané množství odpadních vod z provozu. Tento údaj by měl být vztažen k jednotce vyrobené vody.

# Elektro, MaR a SKŘ

## Technologické rozvaděče elektro CHÚV, kabelové rozvody

Pro tuto novou technologii budou dodány nové skříňové rozvaděče 400 V (podle projektovaných výkonů pohonů) pro napájení elektropohonů nové technologie včetně rezervy ve výši 20 %. Součásti rozvaděče bude pole s frekvenčními měniči pro čerpadla. Silové vývody z rozvaděče budou ovládány SW řídicího systému. Zhotovitel je povinen zajistit kompletní dodávku technologických rozvaděčů včetně jejich projektu, návrhu, výroby, dopravy, montáže, zapojení, oživení a uvedení do provozu. Rozvaděče musí být navrženy v souladu s dokumentací DD (detail design), platnými technickými normami (např. ČSN EN 61439, ČSN EN 60204-1), bezpečnostními předpisy a požadavky objednatele. Každý rozvaděč musí být vybaven odpovídajícími komponenty, značením, dokumentací a schématy zapojení. Zhotovitel odpovídá za kompatibilitu rozvaděčů s ostatními technologiemi, za jejich správnou funkci v rámci celého systému a za provedení všech potřebných zkoušek, včetně revizí elektroinstalace. Součástí dodávky musí být také technická dokumentace, protokoly o zkouškách, certifikace použitých komponent a návod k obsluze a údržbě. Rozvaděče musí být dodány včetně všech potřebných kabelových vstupů, vývodů, průchodek, svorek a dalších prvků nutných pro jejich plné zapojení. Zhotovitel je povinen zajistit, že rozvaděče budou připraveny pro bezpečný provoz a splní všechny požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu, tepelnou odolnost, krytí a mechanickou pevnost.

Umístění rozvaděčů bude v samostatné místnosti na střeše objektu odolejování. Podružné rozvaděče navrhne Zhotovitel a jejich umístění a specifikace bude součástí BD (basic design). Rozvaděče budou mít rezervu minimálně 20 % pro možnost instalace dalších prvků.

Součástí dodávky je kompletní zajištění a instalace kabelových tras, kabelových lávek, kabelů a související elektroinstalace v rozsahu dodávky na klíč. Kabelové lávky musí být navrženy a osazeny tak, aby umožňovaly bezpečné, přehledné a snadno přístupné vedení kabelů, s ohledem na požární bezpečnost, mechanickou odolnost, elektromagnetickou kompatibilitu a budoucí rozšiřitelnost. Veškeré kabely musí být nové, odpovídající příslušným normám (např. ČSN EN 50575, ČSN 33 2000-5-52), správně dimenzované, označené a vedené v souladu s technickými požadavky. Elektroinstalace musí být provedena odborně způsobilými pracovníky, včetně všech potřebných zakončení, svorek, průchodek, ochran, značení a revizí. Zhotovitel je odpovědný za správné zapojení, funkčnost a bezpečnost celého systému, včetně provedení výchozí revize elektroinstalace a předložení kompletní dokumentace k elektroinstalaci. Veškeré práce musí být koordinovány s ostatními profesemi a technologiemi tak, aby nedošlo ke kolizi nebo omezení provozních funkcí.

Veškeré stroje a zařízení vč. potrubí musí být uzemněny a na toto uzemnění vznikne samostatný projekt pospojení zařízení. Tento projekt uzemnění a pospojování zařízení je klíčovou součástí elektroinstalace, tímto projektem a realizací bude zajištěna bezpečnost osob, ochranu zařízení a správná funkci technologických systémů.

Nedílnou součástí celé této dodávky je kusová zkouška rozvaděčů a vyhotovení výchozí elektrorevize a celkové elektrorevize po montáži. Předložení elektrorevize je nutnou podmínkou pro povolení dalších zkoušek na zařízení, jakou jsou individuální zkoušky a navazují komplexní vyzkoušení.

Nabízející uvede požadovaný příkon pro dodávanou technologii.

## Rozvaděče SKŘ a MaR CHÚV

Zhotovitel je povinen zajistit kompletní dodávku rozvaděčů SKŘ a MaR, včetně projektu, jejich návrhu, výroby, dopravy, montáže, zapojení, oživení a uvedení do provozu. Rozvaděče musí být navrženy v souladu s projektovou dokumentací, platnými technickými normami (např. ČSN EN 61439, ČSN EN 61010-1), požadavky na bezpečnost, elektromagnetickou kompatibilitu a provozní spolehlivost. Součástí dodávky musí být veškeré potřebné komponenty pro sběr dat, řízení technologických procesů, komunikaci s nadřazenými systémy (např. SCADA, PLC), a to včetně napájecích zdrojů, svorek, průchodek, ochran, značení a kabeláže. Zhotovitel odpovídá za správnou funkci rozvaděčů v rámci celého systému, za provedení všech potřebných zkoušek, revizí a za předložení kompletní technické dokumentace, včetně schémat zapojení, protokolů o zkouškách, certifikací komponent a návodů k obsluze. Rozvaděče musí být navrženy tak, aby umožňovaly snadný servisní přístup, rozšiřitelnost a bezpečný provoz. Veškeré řídicí funkce, vstupy a výstupy musí být jednoznačně popsány a dokumentovány. Zhotovitel je povinen zajistit kompatibilitu s ostatními technologiemi a systémy na stavbě. Napájení rozvaděče SKŘ a MaR bude provedeno z technologického rozvaděče. Přívod bude dimenzován na maximální výkon napájené technologie + 20 % rezerva. Předpokládáme, že rozvaděč SKŘ a MaR bude umístěn vedle technologického rozvaděče.

Do rozvaděče bude umístěna jednotka UPS pro ŘS minimálně s 30minutovou kapacitou

Řídí systém bude dimenzován následovně:

* min. 30 % reservy pro vstup / výstupy od každého typ (DI / DO, AI / AO).
* min. 50 % reservu v procesoru po ukončení výkonového testu – musí být prokázáno
* veškeré informace s ŘS budou zobrazeny na hlavním „velínu nové tavící linky a odlévací haly“ – pouze zobrazení
* veškeré informace s ŘS budou zobrazeny na hlavním „velínu energetiky“ – zobrazení a možnost ovládání

Součástí dodávky je kompletní zajištění a instalace kabelových tras, kabelových lávek, kabelů a souvisejícího systému SKŘ a MaR v rozsahu dodávky na klíč. Kabelové lávky musí být navrženy a osazeny tak, aby umožňovaly bezpečné, přehledné a snadno přístupné vedení kabelů, s ohledem na požární bezpečnost, mechanickou odolnost, elektromagnetickou kompatibilitu a budoucí rozšiřitelnost. Veškeré kabely musí být nové, odpovídající příslušným normám (např. ČSN EN 50575, ČSN 33 2000-5-52), správně dimenzované, označené a vedené v souladu s technickými požadavky. Elektroinstalace musí být provedena odborně způsobilými pracovníky, včetně všech potřebných zakončení, svorek, průchodek, ochran, značení a revizí. Zhotovitel je odpovědný za správné zapojení, funkčnost a bezpečnost celého systému, včetně provedení výchozí revize elektroinstalace a předložení kompletní dokumentace k elektroinstalaci. Veškeré práce musí být koordinovány s ostatními profesemi a technologiemi tak, aby nedošlo ke kolizi nebo omezení provozních funkcí.

Kabeláž musí být navržena s ohledem na:

* typ signálu (analogový, digitální, binární),
* rušení a stínění (EMC),
* provozní prostředí (teplota, vlhkost, chemie),

Nedílnou součástí celé této dodávky je kusová zkouška rozvaděčů a vyhotovení výchozí elektrorevize a celkové elektrorevize po montáži. Předložení elektrorevize je nutnou podmínkou pro povolení dalších zkoušek na zařízení, jakou jsou Individuální zkoušky a navazují komplexní vyzkoušení.

## Řídicí systém

Zhotovitel je povinen zajistit kompletní dodávku, instalaci, konfiguraci a uvedení do provozu řídicího systému pro technologii stavby, zahrnující hardware, software, komunikační rozhraní a vizualizační nástroje. Řídicí systém musí být navržen tak, aby umožňoval automatizované řízení, monitoring, sběr dat, archivaci provozních hodnot a vzdálený přístup, a to v souladu s projektovou dokumentací (která je součástí dodávky), platnými normami (např. ČSN EN 61131, ČSN EN 61508) a požadavky objednatele. Systém musí být postaven na spolehlivé platformě, s možností rozšiřitelnosti, zálohování a integrace do nadřazeného systému (např. SCADA, BMS). Zhotovitel odpovídá za správnou funkci všech řídicích algoritmů, logiku řízení, nastavení parametrů, bezpečnostní funkce a komunikaci s ostatními technologiemi. Součástí dodávky musí být kompletní dokumentace systému, včetně schémat zapojení, popisu funkcí, uživatelského manuálu, zálohovacího plánu a školení obsluhy. Řídicí systém musí být navržen s důrazem na kybernetickou bezpečnost, provozní spolehlivost a jednoduchou údržbu.

Řídicí systém zajistí sběr a vyhodnocení údajů ze snímačů a ovládání všech akčních prvků vyplývajících z provedení technologie. ŘS CHÚV zajistí plně automatizovanou a bezpečnou technologii úpravy vody včetně servisních operací (proplachování, čištění aj. dle pokynů výrobce technologie), zajistí rovněž spolupráci jednotlivých částí technologie CHÚV a současně na vyžádání obsluhy umožní individuální ovládání jednotlivých akčních prvků (elektroarmatur, čerpadel aj.) .

Řídicí systém musí být vybaven funkcí záznamu všech měřených veličin, jako jsou průtoky, tlaky, vodivosti a další relevantní parametry. Dále musí obsahovat modul pro sumarizaci těchto veličin včetně automatického vyhodnocování spotřeby chemikálií na základě provozních dat. Záznamy dat v ŘS budou archivovány minimálně 1 rok.

Komunikace s nadřazeným řídicím systémem bude možná. Bude zajištěna její kompatibilnost na ŘS Objednatele. ŘS CHUV bude umožňovat hlídání blokád, zajištění jednotlivých sekvencí najíždění a odstavování, zajištění automatických záskoků čerpadel, do ŘS teplárny budou předávány základní údaje o provozu CHUV. ŘS CHUV bude rovněž vyhodnocovat překročení nastavených limitů (výstrahy, alarmy), zajistí vyhodnocení tzv. „první došlé“ jak pro celou, tak pro jednotlivé části technologie.

Jiné řešení ŘS osazením jednotlivých technologických celků jednoduchými lokálními automaty, které budou pouze po komunikaci propojeny s nadřazeným ŘS a do něj posílat maximálně informace, případně z něj přijímat základní povely (on/off apod.), je možné, avšak není doporučeno.

Na základě zkušeností lze doporučit centrální řídicí systém ovládající chod celé technologie stejným způsobem. ŘS může být umístěn například na operátorském pracovišti, s tím že na vlastních stanicích UF, GAU budou umístěny operátorské panely, umožňující ovládání jednotlivých elektroprvků z místa v případě ručně prováděných operací (CIP apod.).

ŘS bude umožňovat napojení na ŘS zadavatele. Napojení je možno realizovat buď nasazením OPC Serveru, nebo jiným rozhraním, které odsouhlasí zadavatel.

Napojení bude provedeno do centrálního velínu vodního hospodářství a zasílání informace s velínem a komunikace s technologií lití tyčí pro spouštění a řízení čerpadel a stavu technologie.

ŘS bude kromě přenosu povelů, hodnot a alarmů pro vizualizaci archivovat a přenášet bilanční hodnoty:

Předpokládáme, že ŘS bude zajišťovat řízení technologie ve třech úrovních:

1. úroveň zajišťuje ovládání technologie v ručním režimu s indikací polohy akčních prvků a zobrazováním měřených veličin

2. úroveň zajišťuje procesní řízení prostřednictvím PLC v režimech poloautomat s krokovou volbou etap provozu a automatický provoz

3. úroveň – operátorské pracoviště – zajišťuje monitorování a základní parametrování technologie, archivaci dat a poruchových hlášení

Ruční řízení je režim nezávislý na řídicím systému a je s ním uvažováno pouze v nouzovém provozu.

Automatický provoz zajišťuje provoz všech technologií podle hladin v jednotlivých nádržích a dle nastavených algoritmů.

# Projekt

Součástí dodávky (tedy i ceny) bude i projekt:

* BD (basic design)
* DD (detail design)
  + DD (detail design musí obsahovat veškeré technické, konstrukční, technologické a montážní detaily, specifikace materiálů, výrobní výkresy, schémata zapojení, koordinaci profesí a návaznosti jednotlivých částí díla. Dokumentace musí být zpracována v souladu s platnými právními předpisy, technickými normami (např. ČSN, EN, ISO), požadavky dotčených orgánů a podmínkami objednatele. Zhotovitel odpovídá za správnost, úplnost a proveditelnost, přičemž její schválení objednatelem nemá vliv na odpovědnost Zhotovitele za její obsah. Dokumentace musí být předložena v požadovaném formátu editovatelná forma (\*.dwg, word, excel, + PDF), včetně tištěné verze (2 paré), a to v termínech stanovených harmonogramem. Elektro část bude předána v EPLAN.
* Algoritmy a proces řízení
  + algoritmy a proces řízení musí být plně funkční, bezpečné, optimalizované a odpovídaly požadavkům DD (detail design, provozním podmínkám a platným technickým normám. Algoritmy musí být navrženy s ohledem na logiku provozu, prioritizaci funkcí, havarijní stavy, automatické i manuální režimy, a musí umožňovat snadnou modifikaci v případě změn technologie. Proces řízení musí být strukturován do jednotlivých funkčních celků (např. měření, regulace, signalizace, archivace, komunikace), přičemž každá funkce musí být jednoznačně popsána v dokumentaci. Zhotovitel je odpovědný za správné nastavení parametrů, testování algoritmů včetně simulací, a za jejich ověření v rámci zkušebního provozu. Součástí dodávky musí být kompletní dokumentace řídicího procesu, včetně popisu jednotlivých funkcí, stavových diagramů, logických vazeb, výpisu proměnných, nastavení regulátorů a komunikačních protokolů. Řídicí algoritmy musí být navrženy tak, aby umožňovaly bezpečný provoz, rychlou diagnostiku poruch, vzdálený dohled a případnou integraci do nadřazených systémů.
  + Bude předáno spolu s dokumentaci DD (detail design)

## Přílohy:

3.1.1. Schéma objektu

3.1.2. Předpokládané blokové schéma

3.1.3. Předpokládané rozmístění technologie

3.1.4. Situace objektu odolejování

3.1.5. Rozbor pitné vody

3.1.6. PID technologie lití tyčí