



## TECHNOLOGIE PRO ÚPRAVU VOD

Úprava vody zahrnuje pokročilé technologické metody a procesy, jež přeměňují znečištěnou vodu na vodu, která má přesně definované kvalitativní parametry. Z hlediska kvality produkované vody, nabízíme technologie úprav na pitnou, technickou, užitkovou, demineralizovanou a ultračistou vodu. Co se týče zdroje vody standardně řešíme úpravy povrchových vod (říční, dešťová, stojatá), podzemních vod (studniční, hlubinné vrty) a také odpadních vod - recyklace. Z hlediska kvality vstupní vody máme k dispozici technologie i pro vody zasolené s parametry „brackish water“ a „sea water“.

### Proč úpravna vod od ASIO, spol. s r.o.

- Úpravy řešíme komplexně - „na klíč“
- Pilotní testy technologií u zákazníka
- Technologické části máme skladem
- Vlastní laboratoř + divize výzkumu
- Silný technologický tým
- Servisní a montážní skupiny
- Reference na realizované technologie



### Pro naše řešení využíváme technologie

- Membránové technologie
- Technologie na bázi ionexů
- Filtrační technologie
- Dezinfekční technologie
- Biotechnologie
- Stripovací technologie



Společnost ASIO, spol. s r.o. vyřeší Vaše požadavky na úpravu vody pro prádelenský průmysl a prádelny, strojírenský průmysl, potravinářský průmysl, automobilový průmysl, chemický průmysl, průmysl povrchových úprav, galvanizovny, sklářský průmysl, textilní průmysl a kromě jiných také pro energetiku - kotelny, teplárny, elektrárny. Samozřejmostí je řešení požadavků na úpravy pitné vody pro průmyslové areály i komunální sféru. Pro úpravu vod na pitné účely pro domácnosti máme připravenou řadu domovních úpraven vod AS-AQFA BLOCK.



## Membránové technologie

Společnost ASIO, spol. s r.o. jako přední dodavatel technologií úprav vod v úzké spolupráci s německou společností HERCO nabízí komplexní řešení pro aplikaci membránových procesů v průmyslové a komunální sféře. Četné reference aplikací membránových procesů v České republice i zahraničí nám umožňují nabídnout zákazníkům zkušenosti a optimalizované řešení investičně i provozně. Základem membránových procesů jsou polopropustné (semipermeabilní) membrány. Membránové technologie jsou založeny na procesu při kterém zbavujeme vodu, přiváděnou na membránovou jednotku pod tlakem, kontaminantů selektivním způsobem na základě velikosti částic. Běžně jsou pod membránové procesy zařazovány mikrofiltrace (MF), ultrafiltrace (UF), nanofiltrace (NF) a reverzní osmóza (RO).



Proces	Velikost částic	Separace
<b>Mikrofiltrace (MF)</b>	0.6 µm	suspendované látky, bakterie, kvasinky
<b>Ultrafiltrace (UF)</b>	0.1 - 0.01 µm	makromolekuly, organické látky (viry, bakterie), koloidní látky
<b>Nanofiltrace (NF)</b>	0,01 - 0,001 µm	vícemocné ionty, rozpuštěné organické látky
<b>Reverzní osmóza (RO)</b>	0,001 - 0,0001 µm	jednomocné ionty, veškeré rozpuštěné látky

### Ultrafiltrace

Ultrafiltraci využíváme zejména jako konečný člen pro úpravu pitné vody, k předúpravě vody před RO a také pro systémy odstranění železa a manganu v součinnosti s IN-LINE koagulací. Standardně jsou skladem předpřipravené části jednotek 0.5 - 60 m<sup>3</sup>/h. Větší jednotky realizujeme individuálně. Největší ultrafiltraci v České republice jsme realizovali v Karlových Varech - 320 l/s.



### Reverzní osmóza

Systémy reverzní osmózy navrhujeme a dodáváme pro celé spektrum vstupních vod. Tomu je přizpůsoben systém předúpravy. Úpravu vod reverzní osmózou dodáváme ve verzích „singl“, „two pass“ a „two stages“. Častým řešením je simultánní dávkování antiskalantu, komplexní CIP systémy a samozřejmě dodávky řídicích systémů. Standardně skladem předpřipravené části jednotek 0.1 - 30 m<sup>3</sup>/h. Větší jednotky realizujeme individuálně.



Možnosti aplikace membránových procesů jsou široké i v dalších oborech - využití při dočišťování odpadních vod, konstrukce MBR reaktorů, zahušťování kalů, zahušťování produktů v potravinářském průmyslu, využití ve farmacii a medicíně. Neváhejte nás kontaktovat se žádostí o **zpracování nabídky** nebo návrhu **pilotního provozu**.

## Technologie na bázi ionexů

Ionexy / anexy, katexy / představují makromolekulární látky, s trojrozměrným strukturálním základem, na kterém jsou umístěny aktivní skupiny. Ionexy se používají ve formě malých kuliček o velikosti 0,3 - 1,5 mm a umožňují odstraňovat z vody nežádoucí ionty výměnou za ty, kterými byly funkční skupiny ionexu předběžně nasyceny a které jsou pro daný účel vhodné, odstraňování iontů probíhá kvantitativně. Ionexy jsou nerozpustné ve vodě a v běžných anorganických a organických rozpouštědlech, avšak ve vodě se základní skelet rozpíná – bobtná, ionex se stává aktivním, funkční skupiny disociují a jsou přístupny upravovanému roztoku. V praxi využíváme dvě základní skupiny ionexů – katexy a anexy.



### Odstraňování „tvrdosti“

Zařízení se skládá z nádoby s náplní silně kyselého katexu v  $\text{Na}^+$  cyklu, součástí které je automatický ventil pro řízení regenerace a z nádrže solanky pro přípravu a nasátí regeneračního roztoku. Při průtoku vody probíhá na katexu iontová výměna vápníku a hořčíku za sodík, který se uvolňuje do výstupní vody. Regenerace kolony probíhá po zvoleném protečeném objemu vody, a to obvykle v režimu odložené regenerace mimo pracovní směnu, nebo okamžitě po vyčerpání nastavené kapacity, eventuálně v nastaveném časovém intervalu například 10 dní, bez ohledu na vyčerpání objemové kapacity. Filtr se regeneruje pomocí tabletové  $\text{NaCl}$ .



### Odstraňování dusičnanů

Zařízení se skládá z nádoby s anexem v  $\text{Cl}^-$  cyklu, na které je instalován automatický ventil pro řízení regenerace. Při průtoku vody probíhá na anexu iontová výměna dusičnanů a síranů za chloridy, které se uvolňují do výstupní vody. Regenerace kolony probíhá po zvoleném protečeném objemu vody, a to obvykle v režimu odložené regenerace mimo pracovní směnu. Filtr se regeneruje pomocí tabletové  $\text{NaCl}$ . Pro dosažení optimální koncentrace  $\text{NO}_3^-$  na výstupu lze výstupní vodu smíchat se surovou pomocí směšovacího šroubu integrovaného v řídicí jednotce.

Technologové naší firmy jsou připraveny navrhnout Vám komplexní řešení na klíč. Neváhejte nás kontaktovat - kromě výše uvedených aplikací ionexů využíváme v našich aplikacích také speciální ionselektivní iontoměniče pro odstraňování těžkých kovů, specifických kontaminantů a systémové ionexy pro mixbed. Naším cílem je najít pro Vás řešení optimální z hlediska investičního i provozního.

## Filtrační technologie

Nejčastěji jsou využívány pískové filtry, pískové filtry s obohacenou náplní, filtry se speciálními náplněmi a mechanické filtry. K filtračním technologiím je možné zařadit také filtraci na aktivním uhlí. Pevné látky, či mechanické nečistoty jsou v určitém množství a v různých velikostech obsažené ve většině odebíraných vod. Jedná se převážně o jemný písek, různý kal, rez, jíly, uvolněné části usazenin potrubí a jiné nečistoty, které se do veřejné vodovodní sítě, vlastních vrtů i studní dostávají ze zastaralého, mnohdy i poškozeného potrubí a z geologického podloží.



## Odstraňování železa a manganu

Pokud voda obsahuje příliš železa a manganu, neměla by být použita ani jako voda užitková, protože sloučeniny železa se usazují v trubkách, kotlích, boilerech. V těchto a dalších přístrojích dochází ke korozi a tím k výraznému zkrácení jejich životnosti. Mangan se v podzemní vodě vyskytuje ve vodě ve formě dvojmocného iontu manganatého a jeho sloučeniny se projevují jako „mastné“ skvrny na povrchu. Mezi provozy citlivé na zvýšené koncentrace železa a manganu patří barvírny textilu, výroby papíru nebo také výroba fotografického materiálu. Odstranění železa a manganu z vody je tak často součástí předúpravy vody pro následnou další úpravu na bázi reverzní osmózy.

## Písková filtrace

Pískový filtr slouží k zachycování nečistot z vody do velikosti 40  $\mu\text{m}$ . Jako médium se používá křemičitý písek. V případě použití zeolitu lze filtrovat až na úroveň 15  $\mu\text{m}$ . Zařízení je složeno z tlakové nádoby z polyethylenu zpevněné sklolaminátem a z řídicího ventilu.

## Filtrace s náplní aktivního uhlí

Filtr s náplní aktivního uhlí (GAU, GAC) slouží k odstranění volného chloru (úprava vody před reverzní osmózou), organických látek, těžkých kovů a zápachu z vody. Jako médium se používá granulované aktivní uhlí na podloží z křemičitého písku.



## Filtrace na diskových filtrech

Diskové filtry jsou relativně levné, účinné a provozně spolehlivé zařízení obvykle s automatickým nebo poloautomatickým provozem.

## Biotechnologie

Vzhledem k charakteru znečištění nejsou biotechnologické procesy v oboru úprav vod tak hojně zastoupeny jako v oboru čištění odpadních vod. Pro některé aplikace jsou však biotechnologické metody optimální. Jedním z procesů je odstraňování amonných iontů. Mezi nejčastěji používané technologické řešení patří chlorace na bod zlomu, iontová výměna a biochemická technologie s využitím biokatalyzátoru.



### Odstraňování amonných iontů

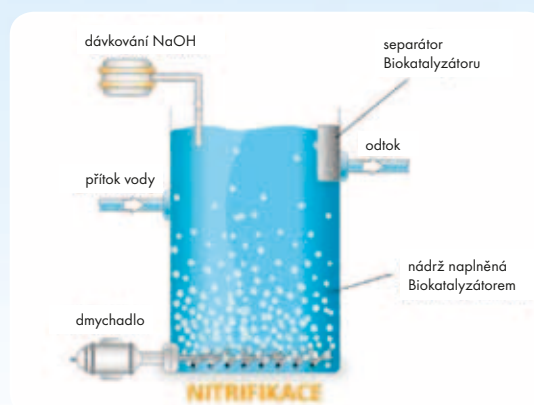
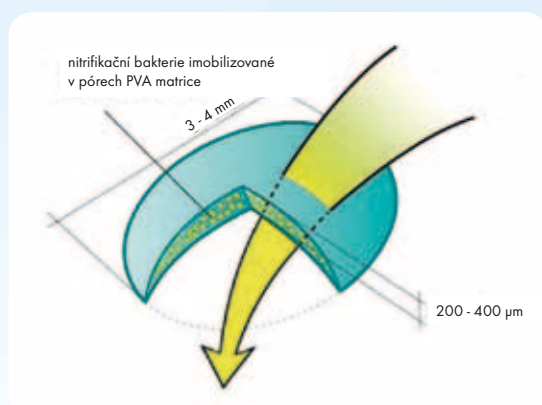
Nitrifikační technologii eliminace amonných iontů využíváme zejména v případech, kdy konvenční metoda chlorování na bod zlomu není z hlediska parametrů upravované vody možná – respektive, kdy je obtížná – tudíž neekonomická.

Aktivní a důležitou složkou nitrifikačního reaktoru je biokatalyzátor. Jedná se o nosič PVA imobilizovaný nitrifikačními bakteriemi. V přítomnosti rozpuštěného kyslíku jsou amonné ionty oxidované nitrifikačními bakteriemi na dusitany a dusičnany. Pro optimální fungování biokatalyzátoru je nutné zajistit několik podmínek:

- nepřítomnost toxických látek a sloučenin,
- dostatečná koncentrace rozpuštěného kyslíku,
- dostatečně dlouhá zdržná doba,
- optimální pH,
- teplota.

Tyto podmínky jsou zabezpečeny konstrukcí celoplastového nitrifikačního reaktoru se speciálním nerezovým separátorem – oddělovačem. Oddělovač slouží k oddělení biokatalyzátoru od ošetřené vody. Na nerezovém oddělovači jsou umístěné aerační elementy, které zajišťují provzdušňování vody a souběžně indukují biokatalyzátor do suspenze. Upravovaná voda je dohřívána průtokovým systémem ohřevu – zamezení inhibice nitrifikace vplyvem nízké teploty. Součástí reaktoru jsou sondy pro měření koncentrace rozpuštěného kyslíku, teploty vody a hodnoty pH. Naměřené údaje jsou vyhodnocovány přes PLC. Zvýšení koncentrace dusičnanů na výstupu je možné řešit konvenčně ionexovou technologií.

Předkládanou alternativní technologii jsme realizovali v CT Park Brno Modřice s výsledkem radikálního snížení amonných iontů v upravované vodě a jsme Vám k dispozici navrhnout a dodat nitrifikační systém vhodný pro Vaši úpravnu.



## Dezinfekční technologie

Pro hygienické zabezpečení vody volíme takový způsob dezinfekce, při kterém bude na jedné straně zachována mikrobiální bezpečnost a na druhé straně bude minimalizována tvorba vedlejších produktů dezinfekce. Vedle níže uvedených technologií (chlorace, UV záření) je častá i ozonizace a v případě naší společnosti s úspěchem odstraňujeme bakterie a viry z vody využitím progresivní technologie ultrafiltrace a využitím chlordioxidu.



## Dezinfekce chlornanem sodným

Nejčastějším způsobem dezinfekce pitné vody je dávkování chloru. Dezinfekce chlorem se provádí nejčastěji dávkováním chlornanu sodného buď šokově, nebo dle průtoku vody. Chlorací se dá šokově sanovat studna nebo vrt anebo ošetřovat voda čerpaná z podzemního zdroje během svého průtoku technologiemi. Chlorací se zabezpečují i rezervoáry s upravenou vodou před místem spotřeby, pokud se předpokládá jisté zdržení vody před spotřebou. Dávkovací dezinfekční systémy pro dávkování chlornanu sodného lze využít také k předúpravě – oxidaci rozpustných forem železa a manganu před jejich filtrací.



## Dezinfekce UV zářením

Další z možností, kterou využíváme při hygienickém zabezpečení vody patří využití ultrafialového (UV) záření. Používání chlóru a dalších chemických látek na dezinfekci kapalin může mít za určitých okolností škodlivé účinky na zdraví (riziko předávkování) a životní prostředí. Navíc některé viry mohou být relativně rezistentní na konvenční dezinfekci chlorem. Při UV dezinfekci je voda krátkodobě vystavena působení UV záření. UV záření neovlivňuje složení vody, pouze usmrcuje mikroorganismy (řasy, plísňe, bakterie, cysty, viry) ve vodě obsažené tím, že poškozuje DNA (nízkotlaké UV lampy s vlnovou délkou 254 nm) anebo působí kombinací účinku na poškození DNA a enzymů (středotlaké lampy s rozpětím vlnových délek 185-400nm).



## Dezinfekce chlordioxidem

Oproti chloru používanému převážně při dezinfekci vody nabízí chlordioxid řadu předností. Dezinfekční účinek neklesá jako u chloru s rostoucí hodnotou pH. Chlordioxid je dlouhodobě stabilní v potrubních systémech a je schopen zabezpečovat mikrobiologickou ochranu vody po mnoho dní. Amonní ionty, které mají silný degradující účinek na chlor, nemají na chlordioxid vliv, takže k dezinfekci je plně využitelná celá dávka chlordioxidu. Chlordioxidem dezinfikujeme zejména nemocniční vody.



## Stripovací technologie

Stripování je proces, kterým jsou z kapaliny odváděny proudem procházejícího vzduchu těžké látky zejména radon. Proces stripování probíhá ve stripovacích věžích, kde dochází ke kontaktu mezi kapalnou a plynou fází. Stripování lze realizovat v diskontinuálním nebo kontinuálním procesu. Obvyklejší je kontinuální proces, realizovaný nejčastěji v koloně, do níž je přiváděna shora voda a do její dolní části plyn. Kolona je dělená přepážkami a výplňovými tělísky (Rashingovy kroužky), aby se zdokonalil styk mezi plynní a kapalnou fází. V daném případě se jedná o protiproudový systém. K uvedenému používáme zařízení vlastní konstrukce - aerační věž AS-STRIP.



### Aerační věž AS-STRIP

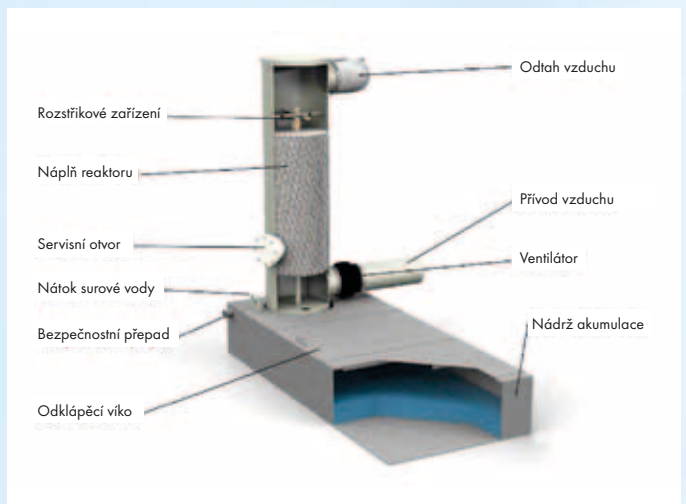
Aerační věž je levné, konstrukčně jednoduché a funkční zařízení, které může skvěle posloužit pro předúpravu surové vody při výrobě vody pitné, a to i bez použití chemie.

Zařízení najde své uplatnění zejména při úpravě podzemních vod, které zpravidla obsahují jen minimální koncentrace kyslíku. To má ve vazbě na horninové podloží vliv na přítomnost redukovaných, rozpustitelných forem železa ( $Fe^{2+}$ ) a manganu ( $Mn^{2+}$ ), které v tomto oxidačním stavu nelze z vody efektivně odstranit.

Aerační věž funguje jako skrápěná kolona v podobě vysoké kruhové nádoby, jejíž náplň představují speciálně tvarované plastové kroužky. Surová voda je čerpána do vrcholku věže, kde je pomocí rozprašovacích trysek zkrápěna náplň kroužků, přes které pak voda gravitačně protéká směrem k patě aerační věže. Na povrchu náplně dojde k rozptýlení vody, která smáčí její povrch a dochází tak k maximalizaci povrchu fázového rozhraní vzduch/voda.

Proti směru proudění upravované vody je do prostoru aerační věže dopravován vzduch za pomoci výkonného ventilátoru, čímž dochází k maximálnímu nasycení vody kyslíkem. To má za následek zoxidování přítomného železa, které tak přejde na nerozpustnou formu ( $Fe^{3+}$ ), kterou je možné z upravované vody odseparovat např. na pískových filtrech, případně vytěsnění nežádoucích plynů (např. radonu), jejichž koncentrace je v podzemních vodách často zvýšená a je limitována vyhláškou.

Na fotografiích je naše aplikované řešení odstranění radonu pro minerální vodu Ondrášovka - komplexní systém aerační věže AS-STRIP včetně externího HEPA filtru. Odstranění radonu z vod pomocí systému AS-STRIP je efektivní, investičně a provozně optimální řešení. Rádi Vám vypracujeme návrh stripovací technologie s realizací na klíč.



## Reference

Níže uvedené reference nejsou zdaleka komplexní co se týče počtu realizovaných úprav. Reprezentují však možnosti naší firmy nabídnout zákazníkům řešení investičně a provozně optimální s důrazem na spolehlivost, servis a v neposledním řadě ekologickou stránku námi navrhovaných, projektovaných a dodávaných úprav vod.

### Úprava vody pro tepelné výměníky prádelna v Lodži, Polsko

Úprava vody pro prádelnu.

Odstranění mechanického znečištění, změkčení vody a odstranění železa.

Takto upravená voda byla použita v tepelných výměnících.

Návrhové parametry: Fe: 0,5 mg/l, tvrdost: 15 °dH

Požadované garantované hodnoty: Fe: < 0,1 mg/l, tvrdost: < 2 °dH

Princip technologie: Pro vyčištění vody dle požadovaných parametrů byla zvolena filtrace přes katexovou pryskyřici. Mechanické předčističi.

### Úprava vody pro hotel v ekologickém centru Zlatná Greda

Realizace ÚV vody ze studny s odstranění železa, bakterií a amonných iontů.

Návrhové parametry: Fe 6 mg/l, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 2 mg/l, bakteriologické znečištění, průtok 4 m<sup>3</sup>/h

Požadované garantované hodnoty: parametry pitné vody

Princip technologie: Odstranění železa na pyroloxových filtrech s dávkováním chlornanu sodného.

Odstranění amonných iontů odvětráváním a chlorací.

### Úpravna vody - obec Zbiroh

Úpravna vody pro obec. Odželeznění a odmanganování, úprava pH a desinfekce na parametry pitné vody.

Návrhové parametry: pH: 6,6, Fe: 1,5 mg/l, mangan: 0,6 mg/l, max. hodinový nátok: 18 m<sup>3</sup>/h

Požadované garantované hodnoty: pH: 8,5, Fe: < 0,2 mg/l, mangan: < 0,05 mg/l

### Úprava vody pro prádelnu Brno

Realizace ÚV vody z vrtu pro provoz prádelny, využití upravené vody změkčené a demivody pro tepelné výměníky a pračky.

Návrhové parametry: Fe: 0,6 mg/l, Mn: 0,2 mg/l, tvrdost 4 mmol/l, vodivost 1000 µS/cm

Požadované garantované hodnoty: O koncentrace Fe, Mn, Ca, vodivost do 30 µS/cm

Princip technologie: Pro odstranění koncentrací železa byly zvoleny filtry s náplní pyrolox.

Voda byla také desinfikována dávkováním chlornanu sodného.

### Úprava vody pro razicí technologii TBM

Realizace ÚV vody z říční vody pro chlazení vrtacího štitu.

Návrhové parametry: odstranění mechanického znečištění do 10 micrometrů, Průtok 120 m<sup>3</sup>/h

Požadované garantované hodnoty: velikost částic pod 10 micrometrů, dezinfekce

Princip technologie: Principem technologie bylo odstranění mechanického znečištění na automatických diskových filtrech s následnou pískovou filtrací.

### Úprava vody pro hotel

Úpravna vody pro hotelové zařízení. Úprava odželezněním vody a hygienické zabezpečení.

Návrhové parametry: Fe: 1,3 mg/l, maximální hodinový nátok: 5 m<sup>3</sup>/h

Požadované garantované hodnoty: Fe: < 0,2 mg/l

### Úprava vody Karlovy Vary - Březová

Realizace ÚV vody z říční vody pro chlazení vrtacího štitu.

Návrhové parametry: maximální průtok 320 l/s, průměrný průtok 210 l/s

Požadované garantované hodnoty: parametry pitné vody

Princip technologie: Membránová UF úpravna vody - 288 ultrafiltračních modulů, každý s plochou 70 m<sup>2</sup>.

### Úprava vody CT Park - Brno Modřice

Návrhové parametry: amonné ionty - c(NH<sub>4</sub>) = až 10 mg/l, c(Fe) = 1,37 mg/l, c(Mn) = 0,14 mg/l

Požadované garantované hodnoty: parametry pitné vody

Princip technologie: mechanická filtrace, odstranění železa a manganu, odstranění amonných iontů v nitrifikačním reaktoru, chlorace do bodu zvratu.

### Recyklace vody pro zkušebnu praček

Návrhové parametry: významné mechanické znečištění, maximální hodinový nátok: 30 m<sup>3</sup>/h

Požadované garantované hodnoty: voda částic do 1 micronu

### Změkčení vody pro kotelnu Brno

Návrhové parametry: tvrdost 4 mmol/l, maximální hodinový nátok: 28 m<sup>3</sup>/h

Požadované garantované hodnoty: změkčená voda

### Úpravna vody pro překladiště kamionů

Úprava vody na vodu pitnou pro překladiště kamionů.

Návrhové parametry: tvrdost 3,92 mmol/l, bakt. Fe = 0,33 mg/l, Mn = 0,16 mg/l, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = 0,21 mg/l

Požadované garantované hodnoty: parametry pitné vody

Princip technologie: Rámový komplet pro úsporu prostoru. Jedná se o mechanickou předfiltraci, chloraci do bodu zvratu, odstranění Fe a Mn s následným změkčením vody.

### Úprava vody pro archeologické uložení Mikulčice

Návrhové parametry: bakteriologické znečištění, Fe = 3,66 mg/l, Mn = 0,89 mg/l, barva, zákal

Požadované garantované hodnoty: parametry pitné vody

Princip technologie: Vzhledem k vysokým konc. Fe a Mn byla úpravna koncipována jako dvojstupeňová úprava na pískových a pyroloxových filtrech s předřazeným srážením Fe a Mn.

### Úprava vod pro obec Hodslavice

Návrhové parametry: bakt, Fe = 0,5 mg/l, Mn = 0,12 mg/l, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = 0,65 mg/l, zákal, Q = 18 m<sup>3</sup>/h

Požadované garantované hodnoty: parametry pitné vody

Princip technologie: automatická disková předfiltrace, chlorace a doúprava pH a následná doúprava koncentrací Fe a Mn na pyroloxových filtrech. řízeno na základě pH a redox potenciálu.

### Úprava a recyklace vod pro Galvanizovnu v Kazani

Realizace ÚV a recyklace pro galvanický závod včetně PČOV.

Návrhové parametry: bakt, tvrdost = 2 mmol/l, barva, zákal, vodivost 600 µS/cm.

Požadované garantované hodnoty: demineralizovaná voda 2-4 µS/cm

Princip technologie: předúprava a následná demineralizace vody na RO. Recyklace na principu ionexových kolon s předřazenou filtrací na pískových filtrech.

### Úprava vod na principu In-line koagulace a ultrafiltrace Praha

Realizace ÚV vody z vrtu

Návrhové parametry: bakteriologické znečištění, Fe = 2,4 mg/l, Mn = 0,6 mg/l, vysoká barva, zákal

Požadované garantované hodnoty: parametry pitné vody

Princip technologie: Úpravna navržena jako in-line koagulace a následná separace vysrážených nečistot na ultrafiltračním modulu. Úpravna obsahuje i automatický CEB pro zajištění čistěných membrán. Membrána je čistěna na základě protečeného množství a časově.

