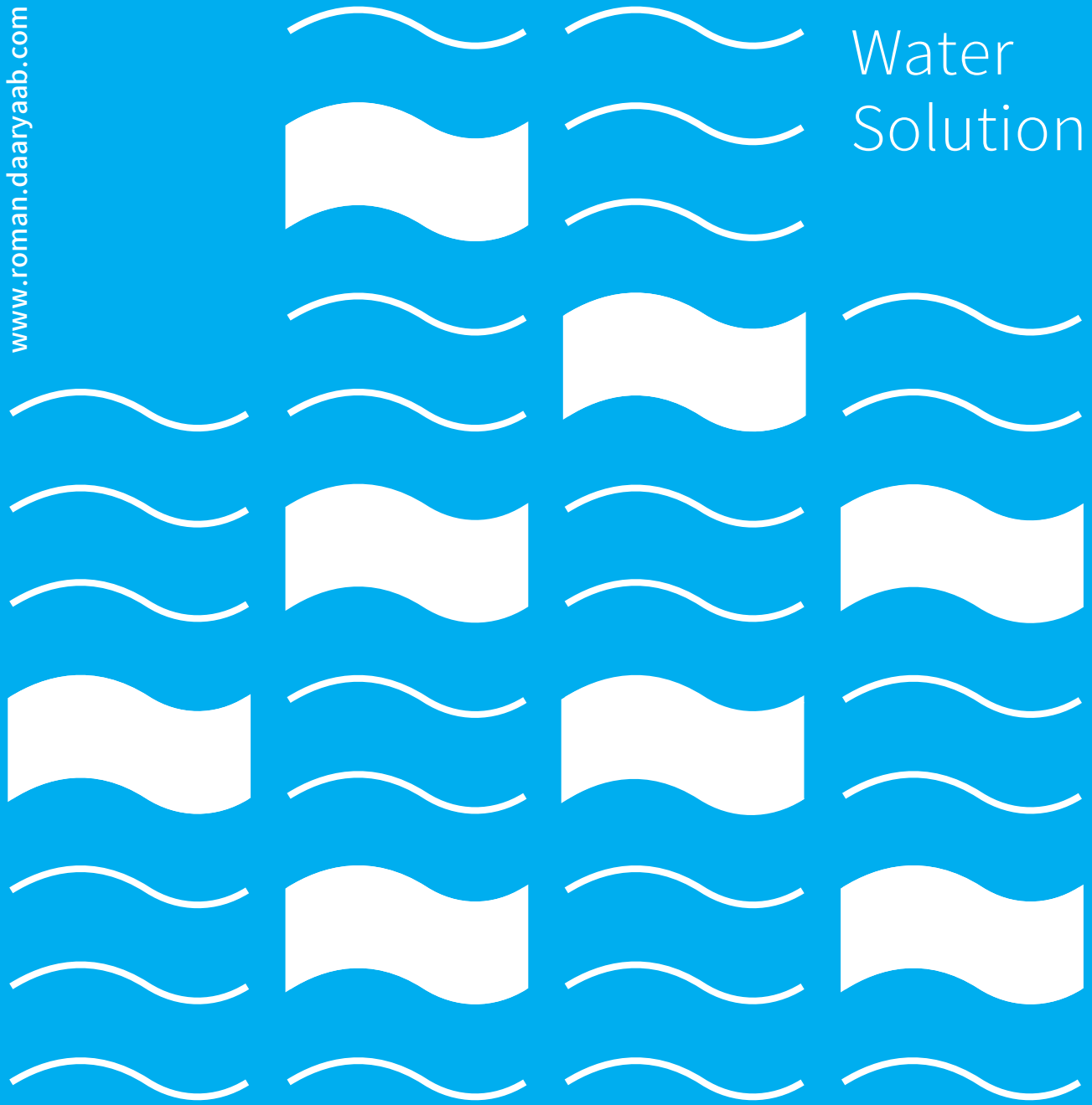


www.roman.daaryaab.com

# Water Solution



**ROMAN**  
Water solution

 Reverse Osmosis  
 Water Desalination

TABLE OF  
**CONTENT**

فهرست مطالب



## I COMPANY PROFILE

01 About ROMAN	4
02 Our Project	5

## II REVERSE OSMOSIS THEORY

01 Reverse Osmosis Method Overview	6
02 Step by Step for Design	8
03 Instrument & Equipment	10

## III PACAGES MODEL

01 System Selection	12
02 Roman Technical Specification	14
03 ROMAN-BW Packages	15
04 ROMAN-SW Packages	15
05 Request Form	15



## COMPANY PROFILE ABOUT ROMAN

### درباره رومن



در این راستا کلان پروژه داریاب در شرکت پاکمن با حضور بیش از صد نیروی متخصص اعم از مهندسين و اعضای هیات علمی تعریف گشته است. یکی از زیر پروژه های داریاب، پروژه رومن می باشد. نام رومن که ترکیبی از نام شرکت پاکمن و واژه RO (اسمز معکوس) می باشد گویای حوزه کاری این شرکت در راستای تامین آب شیرین به روش اسمز معکوس می باشد.

کارگروه پروژه رومن متشکل از فارغ التحصیلان ممتاز دانشگاه های کشور با مراتب علمی دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی شیمی، مکانیک و برق می باشد. هدف این کارگروه، طراحی اصولی و بهینه پکیج های اسمز معکوس بر مبنای بالاترین راندمان و بیشترین عمر کاری پکیج می باشد. از آنجایی که مساله طراحی پکیج اسمز معکوس امری است که پاسخهای زیادی را برای طراح پیشنهاد می کند، ورود علمی به این مساله از دغدغه های کارگروه فنی پروژه رومن بوده است. امید است که با بهره گیری از نیروی متخصص داخل کشور و اعتماد به ارتباطات علمی با مراکز مختلف علمی-صنعتی در دنیا، نیاز کشور در این حوزه به صورت کامل برطرف گردد.

یکی از ارکان مهم در چرخه حیات، مساله آب می باشد. بشر از دیرباز همواره مسیر زندگی خود را بر اساس دسترسی به این ماده حیاتی تعیین کرده است. اساس تشکیل بسیاری از شهرها و روستاها بر اساس دسترسی به منبع مناسبی از آب بوده است. بحث تامین آب تنها منحصر به زندگی موجودات زنده نبوده و تمامی صنایع موجود در دنیا وابستگی شدیدی به آب دارند. با استفاده روز افزون بشر از این ماده، منابع آب رو به پایان بوده و بشر برای استحصال آب شیرین ناگزیر به استفاده از روشهای دیگری در زمینه شیرین سازی آب شده است. این نیاز سبب شده که در دهه های گذشته، مبحث آب شیرین کن و روشهای انجام آن تبدیل به یکی از اولویتهای حوزه تکنولوژی، تحقیق و توسعه گردد. در این زمینه پیشرفتهای فراوانی انجام شده و روشهای مختلفی ابداع شده است. یکی از پرکاربردترین این روشها، تکنیک اسموز معکوس می باشد.

شرکت پاکمن، نزدیک به پنجاه سال سابقه در صنعت تاسیسات و صنایع وابسته به حوزه آب، یکی از اهداف بلند مدت خود را بر استقلال کشور ایران در زمینه تامین آب شیرین قرار داده است.



#### Reverse Osmosis Desalination

*Plant, Package, Designing and Installation*

Reverse osmosis (RO) is a water purification technology that uses a semi permeable to remove larger particles from unuseful water. These plant can use in industrial factories, hospitals, Residential Project and other type of the application



#### Filtration

*Product manufacturing*

Sand filtration is a frequently used very robust method to remove suspended solids from water. The filtration medium consists of multiple layers of sand with different sizes and specific weight. Packman's pressure sand filters are mostly used to purify water.



#### Water Softener

*Product manufacturing*

Water softening is the removal of calcium, magnesium, and certain other metal cations which exist in hard water. Use of soft water extends the lifetime of pipes and fittings by reducing or eliminating scale build-up. Water softening is usually achieved using lime softening or ion-exchange resins.



#### Other Water Desalination System

*Plant, EPC, Designing and Installation*

MSF & MED plant has a series of spaces called stages and effect, each containing a heat exchanger and a condensate collector. The sequence has a cold end and a hot end while intermediate stages have intermediate temperatures. After the hot end there is a container called the brine heater.

برخی از  
محصولات و  
خدمات قابل ارائه



## REVERSE OSMOSIS THEORY Osmosis Method Overview

### متد شیرین سازی به روش اسمز معکوس

فرآیند اسمز معکوس (Reverse Osmosis) فرآیندی است که طی آن ذرات ناخالصی محلول در آب جدا و شیرین سازی آب اتفاق می افتد. به بیانی دیگر با استفاده از این پدیده می توان نمک را از آب دریا، آب چاه و در مجموع آب های حاوی ناخالصی زدود و به عنوان آب قابل آشامیدن استفاده کرد. برای شناخت بهتر فرآیند اسمز معکوس بهتر است ابتدا فرآیند اسمز را بشناسیم. این پدیده که به صورت طبیعی رخ می دهد، و شامل حرکت جریان آب از ناحیه رقیق به ناحیه غلیظ به منظور یکسان سازی غلظت مایع می باشد. همانطور که در شکل زیر به صورت شماتیک نشان داده شده است، آب تمیز و شور توسط یک غشای نیمه تراوا از یکدیگر جدا گردیده اند، لذا طبق قانون اسمز آب از سمت رقیق به سمت محلول غلیظ جاری می شود تا غلظت مواد نامحلول در دو سمت ظرف یکسان شود.

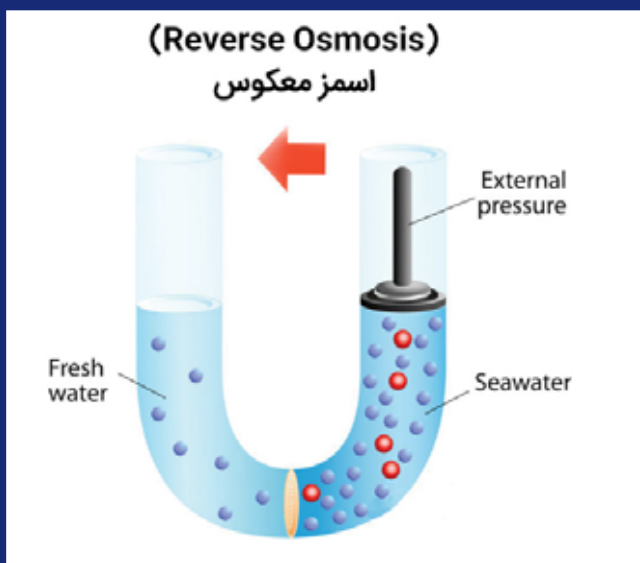
غشای نیمه تراوا یک لایه جدا کننده متخلخل است که تخلخل های آن به اندازه ای است که تنها اجازه عبور ملکول های آب را می دهد. در واقع این غشا به مثابه یک فیلتر عمل می کند که ذرات با ملکول های درشت تر از ملکول آب از آن عبور نمی کنند.

در نتیجه تغییرات اقلیمی به وجود آمده در محیط زیست و اکوسیستم کره زمین و افزایش جمعیت جهان ، تامین آب آشامیدنی در بسیاری از کشورها به یک بحران تبدیل گشته است. به همین دلیل است که سیستم های آب شیرین کن در ابعاد صنعتی و خانگی در دنیا به سرعت در حال گسترش هستند.

#### انواع روش های شیرین سازی آب:

شیرین سازی آب به دو روش عمده صورت می پذیرد. (۱) روش های حرارتی (۲) روش غشایی. تکنولوژی های متنوعی برای پیاده سازی این دو روش در دنیا به کار گرفته می شود.

فرآیند شیرین سازی آب	
روش حرارتی	روش غشایی
Multi-Stage Flash desalination (MSF)	Reverse Osmosis (RO)
Multi-Effect Evaporation (MED)	Electrolysis (ED)
Vapour Compression Evaporation (VCE)	Membrane Desalination
Co-Generation	
Renewable	



فرآیند اسمز معکوس همانطور که از نام آن بر می آید، عکس فرآیند اسمز طبیعی است. یعنی فرآیندی که در آن آب از ناحیه غلیظ به ناحیه رقیق جریان پیدا می کند و این فرآیند از لحاظ قوانین حاکم بر طبیعت امکان پذیر نمی باشد مگر با اعمال یک نیروی فشاری خارجی غالب بر فشار اسمزی در ناحیه غلیظ.

سیستم های اسمز معکوس با استفاده از پمپ های فشار قوی، نیروی مورد نیاز برای غلبه بر فشار اسمزی را ایجاد می کنند. بنابراین آب از سمت غلیظ با عبور از غشای نیمه تراوا وارد سمت رقیق گشته و نمک ها و املاح در سمت غلیظ باقی می ماند. در نتیجه میزان ناخالصی های موجود در آب تا ۹۹ درصد کاهش می یابد. میزان فشار مورد نیاز برای پمپ به میزان غلظت نمک در آب بستگی دارد تا بتواند بر فشار اسمزی غالب آید.

## REVERSE OSMOSIS THEORY Osmosis Method Overview بخش های اصلی آب شیرین کن RO



جهت مصرف آب در نیروگاه ها، موتورخانه های صنعتی یا بیمارستانی، مصارف کشاورزی، دام و طیور، پزشکی و... باید از آب تصفیه شده استفاده نمود. آب شیرین کن صنعتی یا دستگاه دستگاهی است که تمامی املاح و شوری آب ورودی به دستگاه را در حجم های بالاتر از ۵ مترمکعب در شبانه روز تصفیه نموده و آبی شیرین و فاقد املاح در اختیار کارفرما قرار می دهد. آنچه که در مورد انتخاب یک دستگاه آب شیرین کن صنعتی یا سیستم تصفیه آب صنعتی (دستگاه RO) اولویت دارد، کنترل آلودگی های احتمالی و همچنین افزایش کیفیت آب با کاهش میزان TDS موجود در آب می باشد. مهمترین واحد های دستگاه تصفیه آب صنعتی شامل واحد پیش تصفیه، واحد غشایی، واحد کنترل دبی و فشار، سیستم تزریق مواد شیمیایی، واحد تامین فشار و تجهیزات ابزار دقیق و تابلو کنترل می باشد

### واحد CIP

واحد CIP جهت شستشوی ممبران ها بعنوان واحدی مستقل و اساسی مورد استفاده قرار می گیرد این واحد وظیفه دارد جهت شستشویهای دوره ای اسید و باز، ممبران ها را بازیابی نماید و در مواردی آب کشی روزانه ممبران ها با آب شیرین را انجام نماید. همچنین قابل به ذکر است که ممبران ها بسته به کیفیت آب خام ورودی هر ۳ الی ۶ ماه به شستشوی دوره ای نیاز دارند. به طور معمول اگر افت فشار و یا عبور نمکی، حدود ۱۵٪ از حالت طراحی یا پایه باشد، زمان شستشو ممبران می باشد. ممبران ها را می توان درون سیستم و یا خارج از آن و در جای دیگری شستشو شوند.

### واحد غشایی و کنترل دبی و فشار

واحد اصلی سیستم اسمز معکوس این سیستم می باشد که آب شور پس از انجام مراحل پیش تصفیه وارد آن می گردد و در آنجا با وجود پمپ فشار بالا، وارد غشاهای نیمه تراوا شده و پس از عبور از ممبران ها ناخالصی های آن تا حدود قابل توجهی گرفته شده و از آن خارج می گردد. خروجی مخازن تحت فشار هم آب شیرین با فشار کم است و هم آب دور ریختنی که در این پروسه شیرین سازی بدست می آید. آب کثیف خروجی به دلیل پرفشار بودن میتواند بازیابی انرژی گردد که در برخی پروسه های بزرگ کاربردی فراوان دارد.

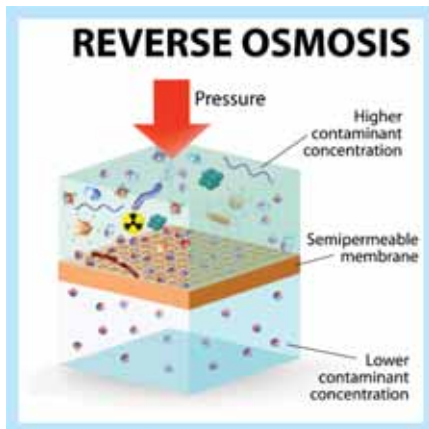
### واحد پیش تصفیه

ذرات جامد معلق، فلزات سنگین و انواع گازها عضوی جدایی ناپذیر از مجموعه آلودگی های منابع آب مختلف هستند که توجه به حذف آنها علاوه بر اثرگذاری بر کیفیت نهایی آب تصفیه شده، موجب افزایش طول عمر و بهبود عملکرد فیلترهای اسمز معکوس (RO) نیز می شود. این آلودگی ها در مراحل پیش تصفیه دستگاه آب شیرین کن اسمز معکوس توسط انواع فیلترهای سنی، فیلترهای رسوب گیر و فیلترهای کربنی از آب حذف می شوند. همچنین در این واحد می توان با افزودن موادی خواص میکروبی آب را در شرایطی کم کرد و آب ورودی را به شرایط استاندارد نزدیک نمود.

## REVERSE OSMOSIS THEORY

### Step by Step Design

### گام به گام در طراحی

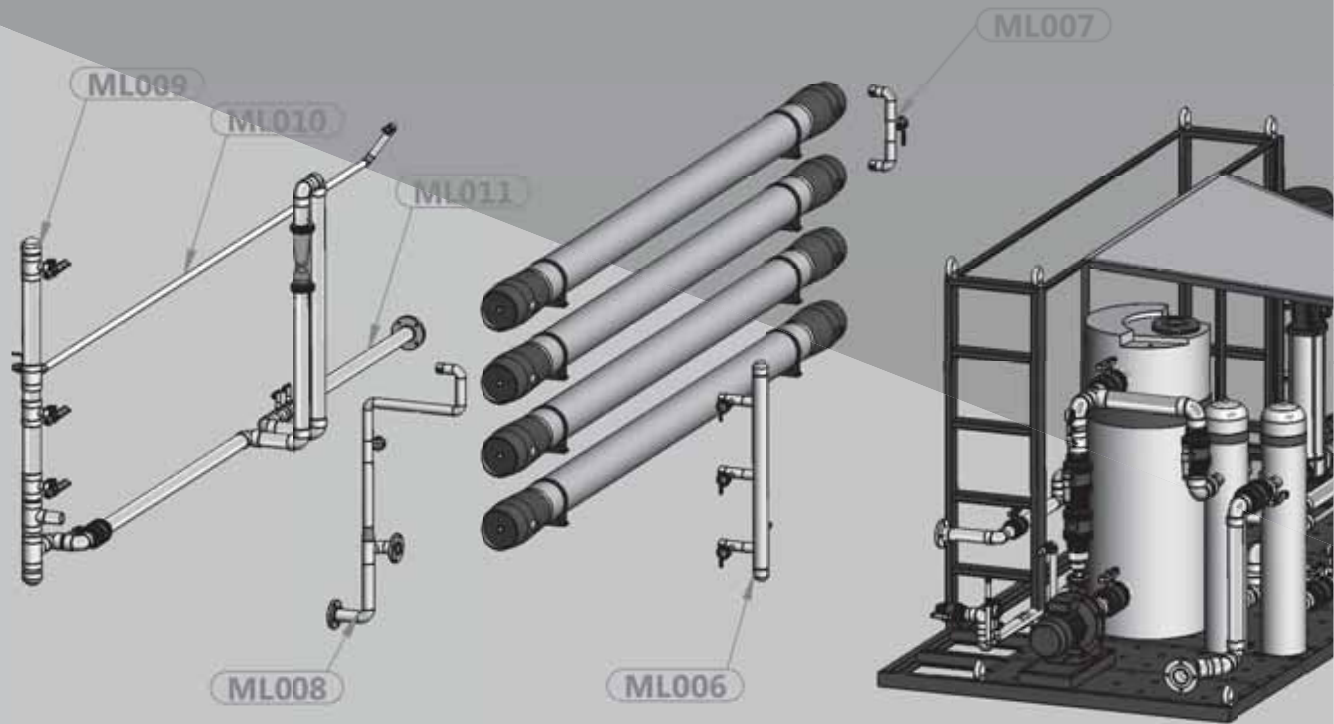


سیستم کامل تصفیه آب به روش اسمز معکوس (RO) شامل بخش پیش تصفیه، بخش المان ممبرین و بخش بعد از تصفیه می باشد. قسمت های پیش تصفیه کاملاً بستگی به شرایط آب (منبع آب) مورد استفاده دارد و ممکن است شامل یک تجهیز ساده مانند فیلتر شنی تا یک سیستم کامل، شامل چندین بخش مختلف از جمله فیلترهای نانو و کارتریجی تا سیستم های دوزینگ و مخازن متعدد باشد. بخش اصلی و ثابت این سیستم شامل المان های ممبرینی است که در لوله های تحت فشار به ترتیب خاصی چیده می شوند. سیستم ممبرین تاسیسات کاملی است با ورودی جهت آب خوراک (feed water) و خروجی برای آب تصفیه (permeate) و محلول غلیظ شده (concentrate) خروجی، برای تامین فشار اسمزی و وارد کردن آب (خوراک) به لوله های تحت فشار از پمپ های طبقاتی (ایستاده) فشار قوی استفاده می شود.

عملکرد سیستم اسمز معکوس نوعاً توسط دو عامل طبقه بندی می شود جریان آب تصفیه شده (تولیدی) و کیفیت آن که این عوامل اغلب به آنالیز آب خوراک، فشار آن و مقدار بازیافت مربوط می گردد. هدف طراحی سیستم اسمز معکوس برای جریان معین و لازم آب تصفیه شده به حداقل رساندن فشار خوراک و هزینه ممبرین جهت حداکثر نمودن کیفیت آب تصفیه شده مقدار بازیافت می باشد. البته این نکته باید اضافه شود که طراحی بهینه بستگی به اهمیت نسبی این اوضاع دارد. مقدار بازیافت که در طراحی در نظر گرفته می شود و از عوامل اصلی به شمار می آید به نوع آب بستگی دارد سیستم های آب لب شور حلالیت نمک های با قابلیت انحلال اندک محدود می شود و می توان مقدار بازیافت را بالای ۷۵ درصد در نظر گرفت.

در نمک زدایی از آب دریا در اثر فشار اسمزی جریان غلیظ شده که به حد فشار فیزیکی المان آب دریا نزدیک است مقدار بازیافت در حدود ۵۰ درصد حاصل می شود (برای حداقل شدن رسوب و نیاز شستشوی شیمیایی ممبرین ها). حصول دفع نمک مورد تقاضا اصلی ترین مطلب در انتخاب ممبرین می باشد. یکی از مواردی که باعث افزایش طول عمر ممبرین های سیستم اسمز معکوس می شود استفاده از دوزینگ های شیمیایی می باشد که یکی از اصلی ترین این دوزینگ ها تزریق آنتی اسکالانت به قبل پمپ برای کاهش خاصیت رسوب گذاری آب خوراک روی المان های داخل لوله های تحت فشار که به صورت کاملاً پیوسته انجام می شود.





سیستم های اسمز معکوس معمولا برای حالت پیوسته طراحی می شود . در کاربردهای معین زمانی که حجم های نسبتا کوچکی ( ناپیوسته ) از آب خوراک تولید می شوند مانند فرآیندهای مربوط به پساب های صنعتی و ... عملیات به طور ناپیوسته انجام می شود آب خوراک در یک مخزن جمع شده و سپس شروع به تصفیه می شود حتی می توان با یک طراحی درست و حساب شده وانتخاب حجم صحیح برای مخزن جمع آوری سیستم اسمز معکوس را به صورت پیوسته طراحی کرد .

سیستم های تک مرحله های و چند مرحله ای در سیستم تک مرحله ای دو یا چند لوله تحت فشار به طور موازی نسبت به هم قرار می گیرند لوله های مربوط به خوراک آب تولید شده و محلول غلیظ شده به لوله های چند شاخه ای متصل می شوند

سیستم تک مرحله ای نوعا زمانی استفاده می شوند که مقدار بازیافت کمتر از ۵۰ درصد باشد مانند نمک زدایی آب دریا .

سیستم هایی که بیش از یک مرحله برای رسیدن به مقادیر بازیافت بالاتر بدون فراتر رفتن از مقدار حد بازیافت یک المان استفاده می شوند را چند مرحله ای می نامند معمولا استفاده از دومرحله برای رسیدن به مقدار بازیافت ۷۵ درصد کافی می باشد و برای رسیدن به مقدار بازیافت بیشتر از سه مرحله یا بیشتر استفاده می شود.

این فرضیات با در نظر گرفتن لوله تحت فشار با ۶ المان می باشد . پیشنهاد می شود در طراحی سیستم های چند مرحله های نسبت ۲ به ۱ رعایت شود ولی در نهایت جهت محاسبات دقیق باید از نرم افزارهای موجود و تجربه در ساخت استفاده کرد . طراحی یک سیستم ممبرینی باید به گونه ای باشد که در آن هر المان از سیستم در قالبی از شرایط عملیاتی توصیه شده کار کند تا شدت رسوب دهی کم شده و آسیب به ممبرین وارد نشود این شرایط عملیاتی برای المان توسط حداکثر مقدار بازیافت حداکثر شدت جریان آب تصفیه شده حداقل شدت جریان غلیظ شده و حداکثر شدت جریان خوراک در هر المان محدود می گردد .



## INSTRUMENT AND EQUIPMENT

### PRESSURE VESSEL

پرشروسل یا همان هوزینگ ممبران یا پوسته ممبران، محفظه ای است از جنس استنلس استیل یا فایبر گلاس که وظیفه آن نگهداری از ممبران (ممبرین) دستگاه RO می باشد. هر پرشروسل عموماً می تواند بین یک تا شش فیلتر ممبران را در خود جای دهد. در یک آب شیرین کن، هر مرحله می تواند شامل یک یا چند پرشروسل باشد. به طور معمول در این سیستم به ازای هر ۵ متر مکعب دبی آب خروجی از ممبران ۴ اینچی و به ازای دبی ۲۵ متر مکعب از ممبران ۸ اینچی استفاده می شود و با توجه به محل ورودی آب به دو دسته ساید پورت (Side Port) و اند پورت (End Port) تقسیم می شوند و تحمل فشار تا ۱۲۰۰ psi را دارند. پرشر وسل ها بر اساس تحمل فشار به دو دسته کلی برکیش و پرشروسل آب دریا تقسیم می شوند.

تجهیزات و بخش های زیادی در پکیج و پلنت های RO قرار دارد. همانطور که گفتیم سامانه های آب شیرین کن به روش اسمز معکوس بخش های مختلفی دارد که در هر بخش تعدادی تجهیز و محصول قرار دارد که در این بخش به بررسی هر کدام از این ها خواهیم پرداخت.



### MEMBRANE

این غشا ممبران صنعتی و یا فیلتر ممبران RO در مدل های مختلف در سایزهای ۴ و ۸ اینچی انتخابی بوده و بر اساس اندازه ذرات مولکول ها را گزینش

می کند و به این صورت آب تقریباً خالص در یک طرف غشاء و آب تغلیظ شده از ناخالصی ها در طرف دیگر بدست می آید.

فیلتر ممبران تنها فیلتری است که می تواند شوری و نمک آب را از بین برده و آب را شیرین کند و تمام ناخالصی های موجود در آب را نیز از بین ببرد. این فیلتر ها بسته با میزان سایز املاح موجود در آب و حساسیت کاربری به چند درسته تقسیم می شوند.

#### ۱- میکروفیلتراسیون

جزء فیلترهای معمولی به حساب می آید و در آن ذرات سوسپانسیونی توسط غشاهای متخلخل جداسازی می شوند.

#### ۲- اولترافیلتراسیون

فرایندی که از عبور ذرات با سایزهای بالاتر از ۲۰-۱۰ نانومتر مثل جلبک ها، ویروس ها و... جلوگیری می نماید.

#### ۳- نانوفیلتراسیون

از میکروفیلتراسیون ها و اولترافیلتراسیون ها کوچکترند و قطر منافذ غشاء آن بین ۱ تا ۱۰ نانومتر است.

## REVERSE OSMOSIS THEORY Instrument & Equipment ابزار آلات و تجهیزات

### پمپ

در مراحل پیش تصفیه آب شیرین کن‌های صنعتی، یون‌ها و نمک‌ها از آب حذف نمی‌شوند و برای حذف آنها از طریق فرآیند اسمز معکوس، نیاز به ایجاد فشاری بیش از فشار اسمزی است. این فشار در دستگاه‌های آب شیرین کن اسمز معکوس (RO) معمولاً توسط پمپ‌های طبقاتی و در برخی موارد توسط پمپ‌های پیستونی تأمین می‌شود؛ بنابراین انتخاب صحیح پمپ با توجه به دبی، میزان آلودگی و کیفیت نهایی مورد نظر برای خروجی آب سیستم‌های آب شیرین کن، امری ضروری است.

با توجه به میزان مانده نمک‌های محلول در آب و طراحی براساس نرم افزارها و فشار مورد نیاز مخصوص تصفیه آب دریا و در نظر گرفتن پارامترهایی چون فلاکس آب تولید بر اساس  $L/m^2H$  و میزان آب خروجی در خواستی پمپ فشار قوی در نظر گرفته می‌شود این پمپ می‌تواند در جنس‌های آلیاژهای استیل ۳۱۶-۳۰۴-۹۱۶-۲۲۰۵ در نظر گرفته شود که این امر بر اساس میزان شوری آب در نظر گرفته می‌شود پمپ‌های فشار قوی با کارکرد سانتریفوژ و یا طبقاتی از نوع Duplex ۲۲۰۵ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### فیلتر کارتریجی

پیش تصفیه ی بهتر باعث کم شدن عمل شستشوی ممبرین‌های RO می‌شود. اگر خطر رسوب گذاری با سیلیکات‌های کلوئیدی یا با سیلیکات‌های فلزی وجود داشته باشد، پیشنهاد می‌شود که اندازه منافذ فیلتر ۱-۳ micron در نظر گرفته شود. اندازه فیلتر باید مطابق با شدت جریان باشد و قبل از اینکه افت فشار از حد مجاز فراتر رود آنرا عوض می‌کنند. فیلتر کارتریجی باید از مواد مصنوعی تجزیه ناپذیر (مانند نایلون و پلی پروپیلن) ساخته شود و جهت آشکار نمودن اختلاف فشار باید قبل و بعد از میکرو فیلتر با فشار سنج تجهیز شود، که بدین وسیله مقدار اختلاف فشار و رسوب گرفتگی مشخص می‌گردد.



PRESSURE VESSEL



PUMP



DOSING SYSTEM



SAND & CARTRIDGE FILTER



CONTROL INSTRUMENT



PIPING AND VALVES



# PACKAGE MODEL System Selection انتخاب سیستم

سیستم های اسمز معکوس بر اساس دبی، معیار TDS کیفیت ورودی و کیفیت خروجی میتوانند متفاوت باشند. به طور مثال سیستم های آب شیرین کن آب های شور آزاد نظیر اقیانوس ها به دلیل املاح بالا بسیار پیچیده تر و هزینه بر هستند. از طرفی سیستم هایی که به مصارفی نظیر پزشکی و خوراکی میروند حساسیت بالایی در بدون املاح یا حاوی املاح خاص بودن دارند. از این رو علاوه بر بخش اصلی بخش های پیش تصفیه و پس تصفیه نیز در انتخاب سیستم و پکیج حائز اهمیت می باشد. برای انجام بسیاری از فرآیندهای شیمیایی در مراحل مختلف تصفیه آب و شیرین سازی نیاز به افزودن مواد شیمیایی جامد و محلول توسط یک سیستم کنترل کننده تزریقی وجود دارد. برای رفع این نیاز از پکیج های تزریقی استفاده می گردد که مجهز به تجهیزات لازم جهت تهیه، نگهداری و تزریق مواد شیمیایی می باشند.

در انتهای این کاتالوگ برگه ای قرار گرفته که شما میتوانید با پر کردن قسمت های مختلف آن انتخاب مناسب تری در تهیه پکیج مورد نیاز خود داشته باشید.



**BW**

آب لب شور

Brackish Water

1500 - 5000 TDS Range

200 - 8000 L/h

River

Underground Water

Small & Medium Capacity

Package Unit



**SW**

آب شور

Sea Water

More than 5000 TDS

More than 8000 L/h

Ocean Water

High TDS Range

Big Capacity

Large Plant



**WW**

فاضلاب و تصفیه آب

Waste Water

1500 - 10000 TDS Range

5000 - 17000 L/h

Recycle Water

Human Waste Water

Medium & Large Capacity

Plant Unit



**IW**

پساب صنعتی

Industrial Waste Water

1500 - 15000 TDS Range

200 - 10000 L/h

Water Process

Combination Desalination

Small & Medium Capacity

Package & Plant Unit



## PACKAGE MODEL System Selection انتخاب سیستم

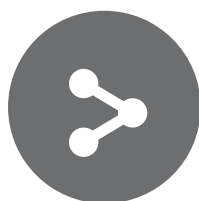
### گام ۱

قدم اول در انتخاب پکیج مناسب، آشنایی با کاربری و خروجی مورد نیاز آب می باشد که در انتخاب تجهیزات و بخش های مختلف شیرین سازی تاثیر گذار است.



### گام ۲

اطلاع یافتن از کیفیت و معیار خروجی TDS که تعیین کننده تعداد مراحل سیستم می باشد. پکیج بسته به مقدار خروجی می تواند از چند مرحله تشکیل گردد.



### گام ۳

یافتن اطلاعات اولیه از آب ورودی پروژه و جمع آوری اطلاعات مورد نیاز برای طراحی اولیه سیستم و انتخاب پکیج های جانبی



### گام ۴

تحلیل و محاسبه اولیه به وسیله نرم افزار برای پیدا کردن مراحل، یونیت ها، جریان ها و فشار اسمزی سیستم به منظور محاسبه و برآورد اقتصادی و ابعادی پروژه



### گام ۵

نهایی سازی مشخصات سیستم به جهت انجام کارهای مهندسی و برآورد قیمت و انتخاب پیمانکار مناسب. قبل از ارسال درخواست مشخص شدن هدف نهایی و به اصطلاح Scope پروژه از ضروریات می باشد



## PACKAGE MODEL

# Roman Technical Specification

## مشخصات فنی



پکیج‌های اسمز معکوس شرکت پاکمن بر اساس آخرین متد روز دنیا و با توجه به شرایط خاص هر پروژه طراحی می‌گردد. هر طراحی چندین مرتبه کنترل شده و بر مبنای یک الگوی ریاضی مسلح به الگوریتم ژنتیک، بهینه‌سازی اقتصادی-عملکردی می‌گردد. از آنجایی که در طراحی هر پکیج، پاسخهای زیادی نصیب کاربر نرم افزار می‌گردد، تسلط به اصول علمی حاکم بر هر نرم افزار طراحی و در نهایت بهینه‌سازی آن، مزیت رقابتی تیم طراح رومن می‌باشد. حاصل این طراحی، محصولی با خصوصیات زیر می‌باشد:

طراحی شده برای تولید آب شیرین با کمترین میزان مواد محلول

بالاترین میزان راندمان با توجه به محدودیتهای پروژه

مناسب برای استفاده در دیگ بخار، صنایع غذایی، داروسازی، شهری و تولید آب آشامیدنی

بالاترین عمر کاری برای ممبرین و کمترین میزان تعمیر و نگهداری

پکیج‌های رومن از المانهایی با بالاترین کیفیت تولید تهیه شده‌اند. کلیه المانها بر روی یک شاسی فلزی با قابلیت حمل و نقل و اسمبلی کل پکیج قرار داده شده‌است. تمامی قطعات حامل و اجزای شاسی به روش FEM تحلیل و از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل شده‌است. قسمتهای فشار بالا در پکیج رومن از جنس استنلس استیل تهیه شده که قابلیت اطمینان در این بخش را به حد اعلائی ارتقا داده‌است. تجهیزات ابزار دقیق بر مبنای فلسفه کنترل پیشنهادی از سوی سازندگان معتبر دنیا انتخاب و از میان بهترین برندهای موجود در بازار (WIKA, HONEYWELL, ...) برگزیده شده‌است. پمپ فشار بالا به عنوان یکی از مهمترین ارکان پکیج رومن از برندهای معتبری مانند گراندفوس، لوارا و غیره انتخاب شده‌است. پکیج رادمن مجهز به تابلوی برق PLC بوده که نظارت کامل و کافی بر ابزار دقیق و خروجی‌های کنترلی و محافظ پکیج را ارائه می‌دهد. به صورت کلی یک پکیج رومن متشکل از سه بخش کلی پیش تصفیه، تصفیه و پس تصفیه می‌باشد که طراحی و پیشنهاد هر کدام از این اجزا بر مبنای شرایط خاص هر پروژه صورت می‌پذیرد. فرآیند ساخت پکیج‌های رومن بر اساس ITP ارائه شده از سوی بزرگترین سازندگان پکیج آب شیرین کن در دنیا صورت پذیرفته که دلیل ضمانت کیفیت بالای این پکیج در قیاس با سایر تولیدکنندگان می‌باشد.

## ROMAN SW/BW PACKAGE

زمانی که مرجع آب برای شیرین سازی آب لب شور می باشد، از مدل های ROMAN-BW استفاده می شود. منظور از آب لب شور آبی است که میزان نمک در آن از آب شیرین بیشتر و از آب دریا کمتر باشد. آب لب شور آبی است که کل مواد جامد آن بین ۱۵۰۰ تا ۵۰۰۰ میلی گرم در لیتر باشد و معمولاً در اثر مخلوط شدن آب دریا و آب رودخانه‌هایی که به دریا می‌ریزد پیدا می‌شود. در حالی که آب شور دریا عددی نزدیک به ۴۰,۰۰۰ میلی



گرم در لیتر می باشد و شامل مدل های ROMAN-SW است. همچنین برخی دریاچه‌ها و تالاب‌ها ممکن است دارای آب لب شور باشد و نیز در مناطق نزدیک به دریا، آب چاه های آب به علت نفوذ آب دریا لب شور هستند. آب های لب شور به راحتی با تکنولوژی تصفیه آب اسمز معکوس قابل تصفیه شدن و شیرین سازی هستند. محدوده دبی قابل استحصال از ROMAN-BW بین ۲۰۰ تا ۸۰۰۰ لیتر در ساعت است در حالی که محدوده دبی قابل استحصال از ROMAN-SW بین ۸۰۰ تا ۱۷۰۰۰ لیتر در ساعت می باشد.

مشخصات کلی این پکیج ها عموماً شامل موارد زیر است:

- سیستم / ۲. بلمپ گریز از مرکز عمودی با فشار بالا / ۳. غشای نمک زدایی اسمز معکوس مدل های SW یا SWHR / ۴. فشار سنج / سنسور دمای ورودی / ۵. فشار سنج پمپ / ۶. دبی سنج / ۷. تابلو برق PLC / ۸. مجهز به draw-back tank / ۹. خط کم فشار ساخته شده از جنس PVC-PN۱۶ / ۱۰. خط فشار بالا ساخته شده از استنلس استیل ۳۱۶L / ۱۱. ممبرین های ساخت برندهای نام آشنا / ۱۲. مجهز به سیستم دوزینگ / ۱۳. مجهز به سیستم ORP / ۱۴. سیستم مانیتورینگ و تنظیم pH / ۱۵. سیستم مانیتورینگ هدایت الکتریکی

## Request Form

ITEM	DESCRIPTION	ITEM	DESCRIPTION
Water Outlet Flowrate	<input type="text"/>	Application	<input type="text"/>
Location	<input type="text"/>	Outlet TDS Must be:	<input type="text"/>
TDS	<input type="text"/>	Dosing System Need	<input type="text"/>



# Knowledge Based



**PACKMAN**



**GREENMAN**



**ROMAN**



**RAADMAN**



**CHILLMAN**

+9821 42 362

[www.packmangroup.com](http://www.packmangroup.com)

No 14, 10th Alley, Beihaghi St., Argentina Sq., Tehran-Iran