

آبان ۱۴۰۳

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

VALA DARMAN AMIRKABIR

تجهیزات گازهای طبی بیمارستانی

انتخاب، مهندسی خرید و اصول نگهداشت

MOHAMMAD ALI AFROUZI

DEPUTY CEO & BOARD MEMBER



■ m.afrouzi@valadarman.com

■ 0935 966 9080

- بیش از ۷ سال سابقه مدیریت در زمینه‌ی تجهیزات گازهای طبی سانترال
- بیش از ۱۶ سال سابقه فعالیت در حوزه‌های مختلف تجهیزات پزشکی به عنوان مدیر تولید، مدیر تحقیق و توسعه، مدیر تضمین کیفیت، مدیر توسعه بازرگانی و مدیر فروش
- ممیز و مشاور استقرار سیستم‌های مدیریت کیفیت در حوزه تجهیزات پزشکی
- دانش‌آموخته دوره کارشناسی‌ارشد و کارشناسی رشته مهندسی پزشکی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- دانش‌آموخته دوره کارشناسی‌ارشد رشته MBA از دانشگاه تهران
- ارائه‌ی ۱۰ مقاله در کنفرانس‌ها و ژورنال‌های علمی و داوری ۶ کنفرانس علمی و ایده‌بازار مهندسی
- مدرس سابق دانشگاه و مدرس بیش از ۵۰ ورکشاپ آموزشی در حیطه‌های مختلف مهندسی پزشکی
- عضو سابق کانون نخبگان کشور

TABLE OF CONTENTS

- 01 تجهیزات گازهای طبی و وکیوم بیمارستانی
- 02 سیستم‌های تأمین اکسیژن بیمارستانی
- 03 سیستم‌های تأمین هوای فشرده مرکزی بیمارستانی
- 04 سیستم وکیوم مرکزی بیمارستانی
- 05 سیستم جمع‌آوری گاز بیهوشی
- 06 ظرفیت‌سنجی استاندارد

TABLE OF CONTENTS

- 07 فضای استاندارد جهت نصب تجهیزات سانترال
- 08 ساختار مهندسی دستگاه اکسیژن ساز بیمارستانی
- 09 ساختار مهندسی سیستم هوای فشرده مرکزی بیمارستانی
- 10 ساختار مهندسی سیستم وکیوم مرکزی بیمارستانی
- 11 ساختار مهندسی سیستم جمع آوری گاز بیهوشی
- 12 استانداردها و آیین نامه ها

نگهداری پیشگیرانه و راهبری تجهیزات گازهای طبی مرکزی 13

مهندسی خرید 14

TABLE OF CONTENTS

تجهيزات گازهای طبی و وکیوم بیمارستانی



اکسیژن

گاز بیهوشی

N2O

وکیوم

جمع آوری
گاز بیهوشی

سیستم‌های تأمین اکسیژن بیمارستانی

01

دستگاه اکسیژن ساز سانترال

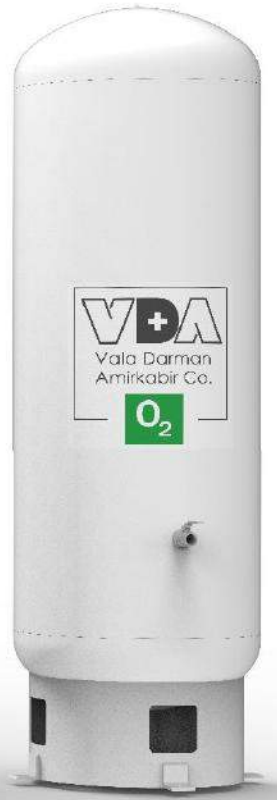
02

کیپسول اکسیژن

03

مخزن اکسیژن مایع

PSA OXYGEN GENERATOR



PRESSURE SWING ADSORPTION

جذب سطحی مولکولی تحت فشار

سیستم‌های تأمین اکسیژن بیمارستان کیسول اکسیژن



OXYGEN CYLINDER

سیستم‌های تأمین اکسیژن بیمارستان مخزن اکسیژن مایع



CRYOGENIC OXYGEN TANK

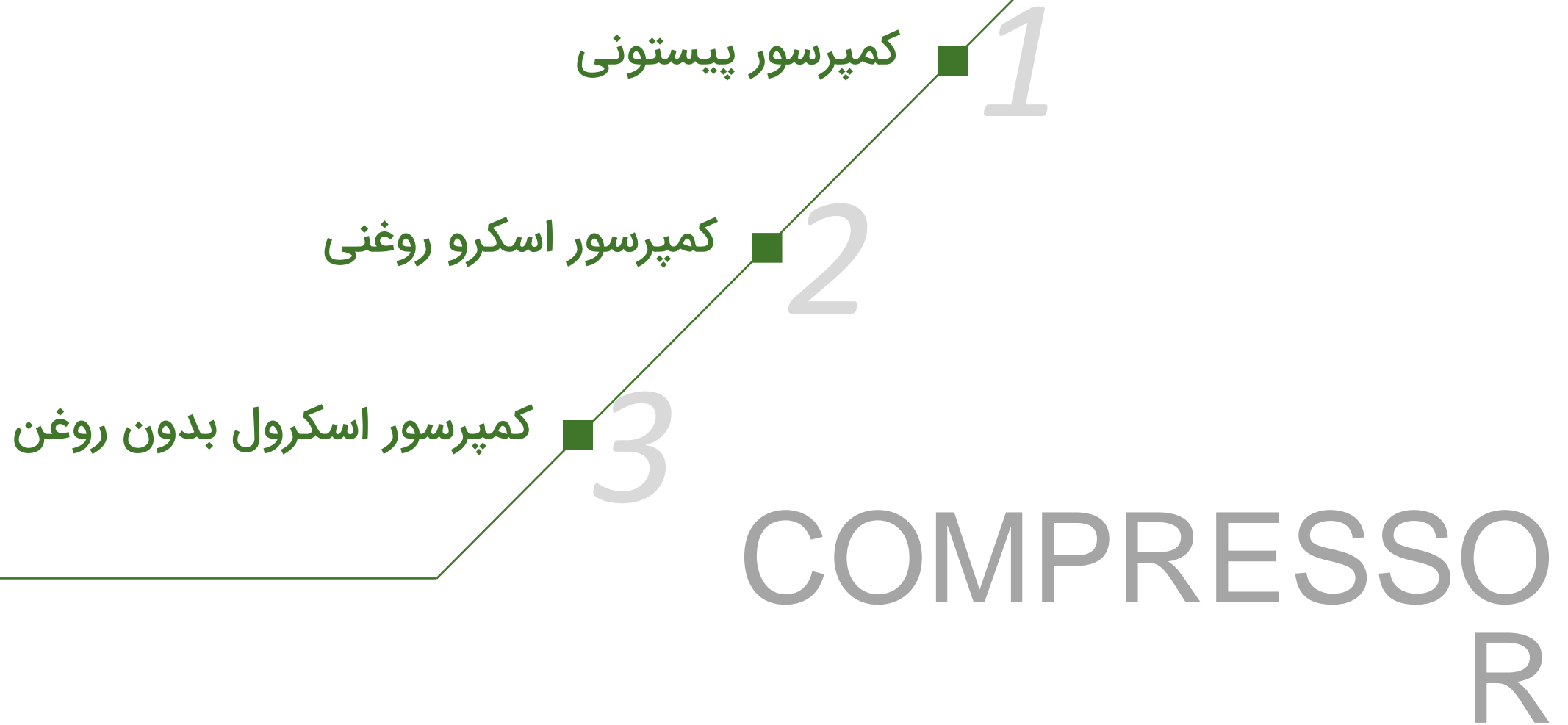
سیستم‌های تأمین هوای فشرده مرکزی بیمارستانی



MEDICAL AIR CYLINDER
سیلندر هوای فشرده مدیکال



MEDICAL AIR SYSTEM
دستگاه هوای فشرده مدیکال

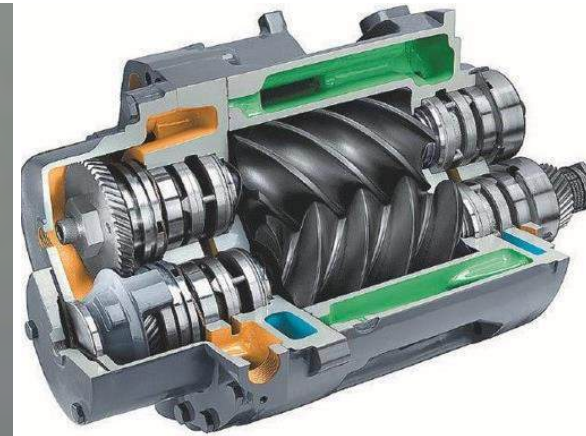


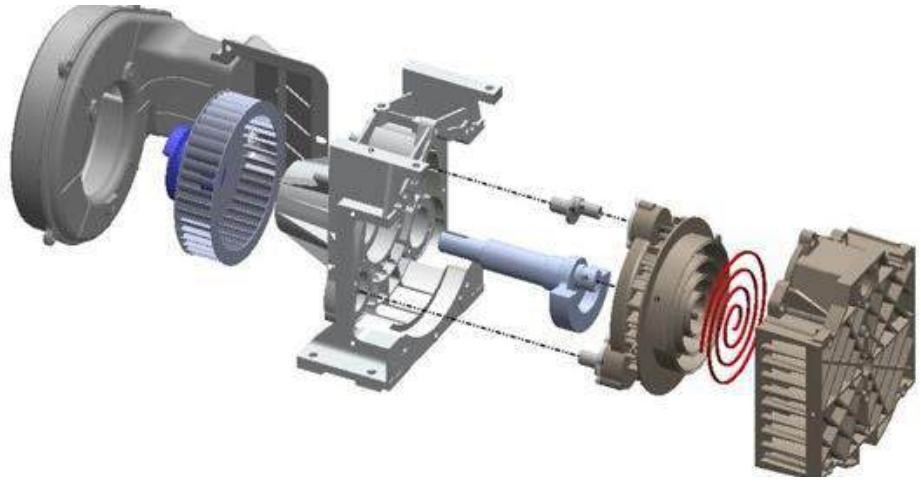
PISTON COMPRESSOR



SCREW COMPRESSOR

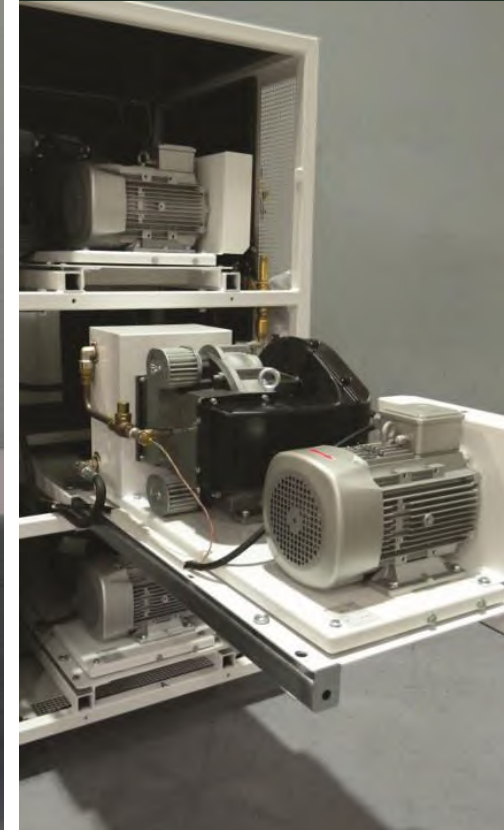
OIL-INJECTED





SCROLL COMPRESSOR

OIL-FREE



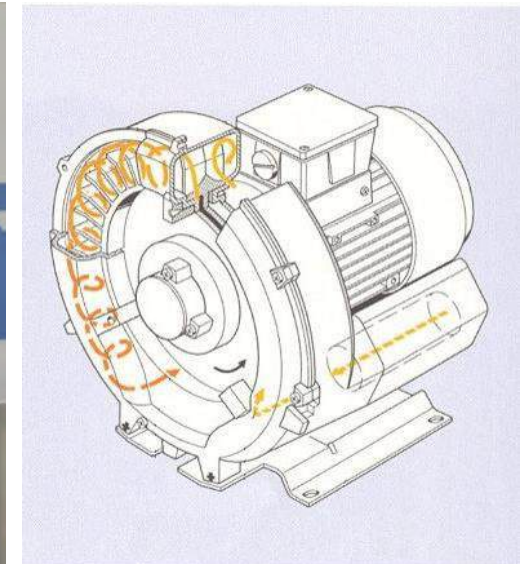
VALA DARMAN AMIRKABIR

سیستم
وکیوم مرکزی بیمارستانی

MEDICAL VACUUM



سیستم جمع‌آوری گاز بیهوشی
مرکزی بیمارستانی



AGSS

ANAESTHETIC GAS SCAVENGING SYSTEM

ظرفیت‌سنجی استاندارد
گازهای طبی

01 اکسیژن ساز

Table 13 Oxygen: design and diversified flows

Department	Design flow for each terminal unit (L/min)	Diversified flow Q (L/min)
In-patient accommodation (ward units): Single 4-bed rooms and treatment room	10	$Q_w = 10 + [(n-1)6/4]$
Ward block/department	10	$Q_d = Q_w [1 + (nW-1)/2]$
Accident & emergency: Resuscitation room, per trolley space	100	$Q = 100 + [(n-1)6/4]$
Major treatment/plaster room, per trolley space	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
Post-anaesthesia recovery, per trolley space	10	$Q = 10 + [(n-1)6/8]$
Treatment room/cubicle	10	$Q = 10 + [(n-1)6/10]$
Operating: Anaesthetic rooms	100	Q = no addition made
Operating rooms	100	$Q = 100 + (nT-1)10$
Post-anaesthesia recovery		$Q = 10 + (n-1)6$
Maternity: LDRP rooms:		
Mother	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
Baby	10	$Q = 10 + [(n-1)3/2]$
Operating suites:		
Anaesthetist	100	$Q = 100 + (nS-1)6$
Paediatrician	10	$Q = 10 + (n-1)3$
Post-anaesthesia recovery	10	$Q = 10 + [(n-1)3/4]$
In-patient accommodation: Single/multi-bed wards	10	$Q = 10 + [(n-1)6/6]$
Nursery, per cot space	10	$Q = 10 + [(n-1)3/2]$
Special care baby unit	10	$Q = 10 + (n-1)6$
Radiological: All anaesthetic and procedures rooms	100	$Q = 10 + [(n-1)6/3]$
Critical care areas	10	$Q = 10 + [(n-1)6]3/4$
Coronary care unit (CCU)	10	$Q = 10 + [(n-1)6]3/4$
High-dependency unit (HDU)	10	$Q = 10 + [(n-1)6]3/4$
Renal	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
CPAP ventilation	75	$Q = 75n \times 75\%$
Adult mental illness accommodation: Electro-convulsive therapy (ECT) room	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
Post-anaesthesia, per bed space	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
Adult acute day care accommodation: Treatment rooms	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
Post-anaesthesia recovery per bed space	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
Day patient accommodation (as "In-patient accommodation")		As "In-patient accommodation"
Oral surgery/orthodontic: Consulting rooms, type 1	10	$Q = 10 + [(n-1)6/2]$
Consulting rooms, types 2 & 3	10	$Q = 10 + [(n-1)6/3]$
Recovery room, per bed space	10	$Q = 10 + [(n-1)6/6]$
Out-patient: Treatment rooms	10	$Q = 10 + [(n-1)6/4]$
Equipment service rooms, sterile services etc	100	Residual capacity will be adequate without an additional allowance

02 هوای فشرده سانترال

Table 18 Medical air 400 kPa – design and diversified flows

Department	Design flow for each terminal unit (L/min)	Diversified flow Q (L/min)
In-patient accommodation (ward units): Single/multi-bed and treatment rooms ⁽¹⁾	20	$Q_w = 20 + [(n-1)10/4]$
Ward block/department	20	$Q_d = Q_w [1 + (nW-1)/2]$
Accident & emergency: Resuscitation room, per trolley space	40	$Q = 40 + [(n-1)20/4]$
Major treatment/plaster room, per trolley space	40	$Q = 40 + [(n-1)20/4]$
Post-anaesthesia recovery, per trolley space	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Operating: Anaesthetic rooms	40	No additional flow included
Operating rooms	40	$Q = 40 + [(nT-1)40/4]$
Post-anaesthesia recovery	40	$Q = 40 + [(n-1)10/4]$
Maternity: LDRP rooms:		
Baby ⁽²⁾	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Operating suites:		
Anaesthetist	40	$Q = 40 + [(nS-1)10/4]$
Post-anaesthesia recovery	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Neonatal unit (SCBU)	40	$Q = 40n$
Radiological: All anaesthetic and procedures rooms	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Critical care areas⁽³⁾	80	$Q = 80 + [(n-1)80/2]$
High-dependency units	80	$Q = 80 + [(n-1)80/2]$
Renal	20	$Q = 20 + [(n-1)10/4]$
Oral surgery/orthodontic: Major dental/oral surgery rooms	40	$Q = 40 + [(n-1)40/2]$
All other departments	40	No additional flow allowance to be made
Equipment service rooms	40	No additional flow included

Table 20 Surgical air 700 kPa – design and diversified flows

Department	Design flow for each terminal unit (L/min)	Diversified flow Q (L/min)
Operating room (orthopaedic and neurosurgical operating rooms only): ≤4 operating rooms	350	$Q = 350 + [(n-1)250/2]$
>4 operating rooms	350	$Q = 350 + [(n-1)250/4]$
Other departments, eg: equipment workshops, fracture clinic	350	$Q = 350$
Equipment service rooms	350	No additional flow required

03 وکیوم سانترال

Table 21 Vacuum – design and diversified flows

Department	Design flow for each terminal unit (L/min)	Diversified flow Q (L/min)
In-patient accommodation: Ward unit	40	$Q = 40$
Multiple ward units	40	$Q_d = 40 + [(n-1)40/4]$
Accident & emergency: Resuscitation room, per trolley space	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Major treatment/plaster room, per trolley space	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Post-anaesthesia recovery, per trolley space	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Treatment room/cubicle	40	$Q = 40 + [(n-1)40/8]$
Operating: Anaesthetic rooms	40	No additional flow included
Operating rooms:		
Anaesthetist	40	$Q = 40$
Surgeon	40	$Q = 40$
Operating suites	40	$Q = 80 + [(nS-1)80/2]$
Post-anaesthesia recovery	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Maternity: LDRP rooms:		
Mother	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Baby	40	No additional flow included
Operating suites:		
Anaesthetist	40	$Q = 40$
Obstetrician	40	$Q = 40$
Operating suites	40	$Q = 80 + [(nS-1)80/2]$
Post-anaesthesia recovery	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
In-patient accommodation: Ward unit comprising single, multi-bed and treatment room	40	$Q = 40$
Multi-ward units	40	$Q = 40 + [(n-1)40/2]$
Nursery, per cot space	40	No additional to be included
SCBU	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Radiology/diagnostic departments All anaesthetic and procedures rooms	40	$Q = 40 + [(n-1)40/8]$
Critical care areas	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
High-dependency units	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Renal	40	$Q_d = 40 + [(n-1)40/4]$
Adult mental illness accommodation: ECT room	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Post-anaesthesia, per bed space	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Adult acute day care accommodation: Treatment rooms	40	$Q = 40 + [(n-1)40/4]$
Post-anaesthesia recovery per bed space	40	$Q = 40 + [(n-1)40/8]$
Day patient accommodation (as "In-patient accommodation")		As "In-patient accommodation"
Oral surgery/orthodontic: Consulting rooms, type 1	40	Dental vacuum only
Consulting rooms, types 2 & 3	40	Dental vacuum only
Recovery room, per bed space	40	$Q = 40 + [(n-1)40/8]$
Out-patient: Treatment rooms	40	$Q = 40 + [(n-1)40/8]$
Equipment service rooms, sterile services etc	40	Residual capacity will be adequate without an additional allowance

ظرفیت‌سنجی: وضعیت موجود - توسعه

01 اکسیژن‌ساز

Capacity Assessment Form - PSA Oxygen Generator
فرم ظرفیت‌سنجی - اکسیژن‌ساز سانترال
 #723001M02.R0

Wala Darman Amirkabir Co.
 شرکت والا درمان امیرکبیر

بیمارستان
 خواهشمند است مشخصات بخش‌های مختلف بیمارستان را جهت ظرفیت‌سنجی دستگاه اکسیژن‌ساز سانترال مطابق جدول زیر اعلام فرمایید.

ردیف	نوع تخت	تعداد تخت موجود	تعداد تخت طرح توسعه	توضیحات
۱	اتاق عمل			
۲	ریکاوری			
۳	ICU			
۴	Post ICU			
۵	NICU			
۶	CCU			
۷	Post CCU			
۸	الکتروکاردیوگرافی			
۹	چادر اکسیژن			
۱۰	آون‌س			
۱۱	سوندگی			
۱۲	LDR (Labour Rooms/Pregnancy)			
۱۳	OPR			
۱۴	بمب‌ری حاد تنفسی			
۱۵	بمب‌ری جنرال			
۱۶	خوابگاه			

۱. لطفاً تعداد تخت‌ها و وسایل‌ها را بر اساس نوع آتوری در جدول فوق وارد نمایید. درصورت اشتغال تخت‌های بیمارستان در صورت استفاده بیمارستان از کسول اکسیژن، تعداد و حجم آن را به شرح ذیل مشخصی نمایید.
 ۲. تعداد کسول‌های در شانه یون
 ۳. تعداد کسول‌های در ساعت پمپ مصرف
 ۴. تعداد دستگاه‌های اکسیژن‌ساز موجود دستگاه با ظرفیت و ساخت شرکت
 ۵. در صورت استفاده از اتاق اکسیژن‌ساز (کارپورگ): ظرفیت مخزن و تعداد دستگاه‌های ذخیره جریان
 ۶. سال ساخت

مشخصات شرکت‌های تجهیزات پزشکی / مشاور تجهیز بیمارستان

نام و نام خانوادگی:	شماره تماس:
عنوان:	تاریخ:
آدرس:	

www.valadaman.com VDA Company +98 21 9107 0011
 info@valadaman.com 1465834990 +98 21 9107 0011
 تهران، شهرک غرب، خیابان ایران زمین، خیابان همسایان، مجتمع تجاری همسایان، طبقه دوم
 2nd Floor, Anahadon Shopping Center, Mahakhan St., Jazmeh St., Tehran, IRAN

02 هوای فشرده سانترال

Capacity Assessment Form - Medical Air
فرم ظرفیت‌سنجی - هوای فشرده مديکال
 #723001M02.R0

Wala Darman Amirkabir Co.
 شرکت والا درمان امیرکبیر

بیمارستان
 خواهشمند است مشخصات بخش‌های مختلف بیمارستان را جهت ظرفیت‌سنجی مصرف هوای فشرده مديکال مطابق جدول زیر اعلام فرمایید.

ردیف	نوع تخت	تعداد تخت		توضیحات
		موجود	طرح توسعه	
۱	اتاق عمل جراحی جنرال			
۲	اتاق عمل جراحی قلب و عروق			
۳	اتاق عمل جراحی گوش، حلق و بینی			
۴	ریکاوری			
۵	آون‌س			
۶	اتاق استریل (آی‌یو/اسونگ)			
۷	ICU			
۸	Post ICU			
۹	CCU			
۱۰	Post CCU			
۱۱	LDR (Labour Rooms/Pregnancy)			
۱۲	بمب‌ری با ظرفیت			
۱۳	بمب‌ری برای تصویربرداری رادیوسکپی			
۱۴	تصویربرداری			
۱۵	بمب‌ری جنرال			
۱۶	بمب‌ری تخصصی قلبی			
۱۷	خوابگاه			

۱. تعداد اتاق‌های باقی‌مانده در اتاق عمل‌های رده‌های ۱ تا ۳ به ترتیب برابر با می‌باشد.
 ۲. تعداد اتاق‌های موجود با درب پنوماتیک دستگاه با مدل و ساخت شرکت
 ۳. تعداد یونیت‌های دندان‌تراشی با قابلیت تصویربرداری داخلی است می‌باشد.
 ۴. تعداد یونیت‌های آزمایشگاه می‌باشد.
 ۵. بیمارستان دارای سیستم هوای فشرده مديکال نصب شده قلبی با ظرفیت تولید می‌باشد. انحصاری مشترک

مشخصات شرکت‌های تجهیزات پزشکی / مشاور تجهیز بیمارستان

نام و نام خانوادگی:	شماره تماس:
عنوان:	تاریخ:
آدرس:	

www.valadaman.com VDA Company +98 21 9107 0011
 info@valadaman.com 1465834990 +98 21 9107 0011
 تهران، شهرک غرب، خیابان ایران زمین، خیابان همسایان، مجتمع تجاری همسایان، طبقه دوم
 2nd Floor, Anahadon Shopping Center, Mahakhan St., Jazmeh St., Tehran, IRAN

03 وکیوم سانترال

Capacity Assessment Form - Medical Vacuum
فرم ظرفیت‌سنجی - وکیوم مديکال
 #723001M03.R0

Wala Darman Amirkabir Co.
 شرکت والا درمان امیرکبیر

بیمارستان
 خواهشمند است مشخصات بخش‌های مختلف بیمارستان را جهت ظرفیت‌سنجی سیستم وکیوم مديکال مطابق جدول زیر اعلام فرمایید.

ردیف	نوع تخت	تعداد تخت		توضیحات
		موجود	طرح توسعه	
۱	اتاق عمل جراحی جنرال			
۲	اتاق عمل جراحی قلب و عروق			
۳	اتاق عمل جراحی گوش، حلق و بینی			
۴	ریکاوری			
۵	آون‌س			
۶	اتاق استریل (آی‌یو/اسونگ)			
۷	ICU			
۸	Post ICU			
۹	CCU			
۱۰	Post CCU			
۱۱	LDR (Labour Rooms/Pregnancy)			
۱۲	بمب‌ری با ظرفیت			
۱۳	بمب‌ری برای تصویربرداری رادیوسکپی			
۱۴	تصویربرداری			
۱۵	بمب‌ری جنرال			
۱۶	بمب‌ری تخصصی قلبی			
۱۷	اتاق مطبخ			
۱۸	خوابگاه			

۱. تعداد یونیت‌های دندان‌تراشی با قابلیت تصویربرداری داخلی می‌باشد.
 ۲. تعداد یونیت‌های آزمایشگاه می‌باشد.
 ۳. بیمارستان دارای سیستم وکیوم مديکال نصب شده قلبی با ظرفیت می‌باشد. انحصاری مشترک

مشخصات شرکت‌های تجهیزات پزشکی / مشاور تجهیز بیمارستان

نام و نام خانوادگی:	شماره تماس:
عنوان:	تاریخ:
آدرس:	

www.valadaman.com VDA Company +98 21 9107 0011
 info@valadaman.com 1465834990 +98 21 9107 0011
 تهران، شهرک غرب، خیابان ایران زمین، خیابان همسایان، مجتمع تجاری همسایان، طبقه دوم
 2nd Floor, Anahadon Shopping Center, Mahakhan St., Jazmeh St., Tehran, IRAN

فضای استاندارد

جهت نصب تجهیزات گازهای طبی مرکزی

01

امکان دسترسی آسان جهت حمل و نقل تجهیزات

02

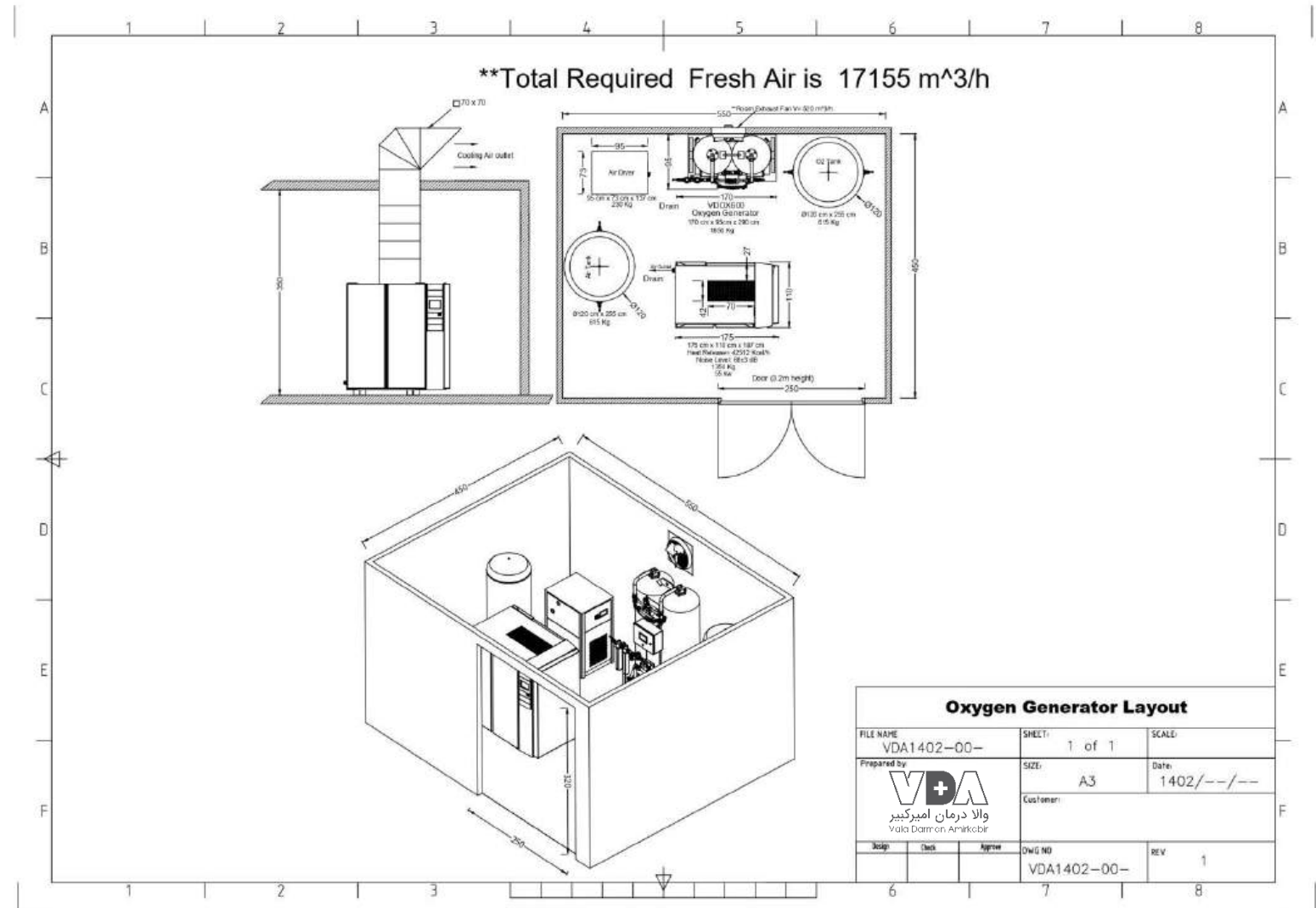
دسترسی به هوای تمیز و امکان تخلیه هوای گرم کمپرسور به بیرون

03

فضای کافی برای سرویس دستگاه

04

سیستم تهویه مطبوع مناسب



الزامات محل نصب تجهیزات گاز طبی

- تجهیزات باید طوری نصب شود تا دسترسی از هر طرف به جهت تعمیرات امکان پذیر باشد.
- محل نصب دستگاه باید طوری باشد که هوای تمیز به راحتی وارد اتاق شود. نیاز به هوای تمیز به ۳ منظور می‌باشد:

۱. هوای ورودی به کمپرسور

۲. خنک کردن هوای کمپرسور

۳. خنک کردن خود کمپرسور

- ۵-۵-۲-۱۱- هوای ورودی به کمپرسور ها باید از مکانی گرفته شود که احتمال آلوده بودن آن از طریق خروجی موتورهای احتراقی، پارکینگ وسایل نقلیه، مکان های بستری، ضایعات بیمارستانی و سیستم های دفع کننده بیمارستان، مواد دفعی از طریق سیستم های تهویه خلاء، تهویه سیستم لوله کشی گازطبی، سیستم تخلیه کننده گاز بیهوشی، سانترال گازهای بیهوشی (N₂O)، تخلیه سیستم های ونتیلاتور، خروجی دودکش و دیگر منابع آلاینده، به حداقل برسد. محل ورود هوا باید دارای وسیله ای باشد که از ورود **حشرات، گرد و خاک، آشغال و آب به محل مکیده شدن هوا**، جلوگیری کند. به تاثیر بالقوه باد موسمی در مکان یا مکان های مکیده شدن هوا به داخل نیز باید توجه شود، طوریکه دور از خروجی دودکش باشد.

ساختار مهندسی دستگاه اکسیژن ساز بیمارستانی



کمپرسور هوا

خشک کن
تبریدی

تانک هوا

مولد اکسیژن

تانک اکسیژن

1. Like magnets molecular sieves attract certain type of molecules

“polar” molecules with “positive” and “negative” poles (e.g. water) are strongly attracted to molecular sieve.

“Non-polar” molecules (e.g. oxygen) are weakly attracted

2. They screen out molecules larger than pores

Relative Adsorption Strengths (Air on molecular sieve)

Strongly Adsorbed-

Water

Carbon dioxide

Hydrocarbons

Nitrogen

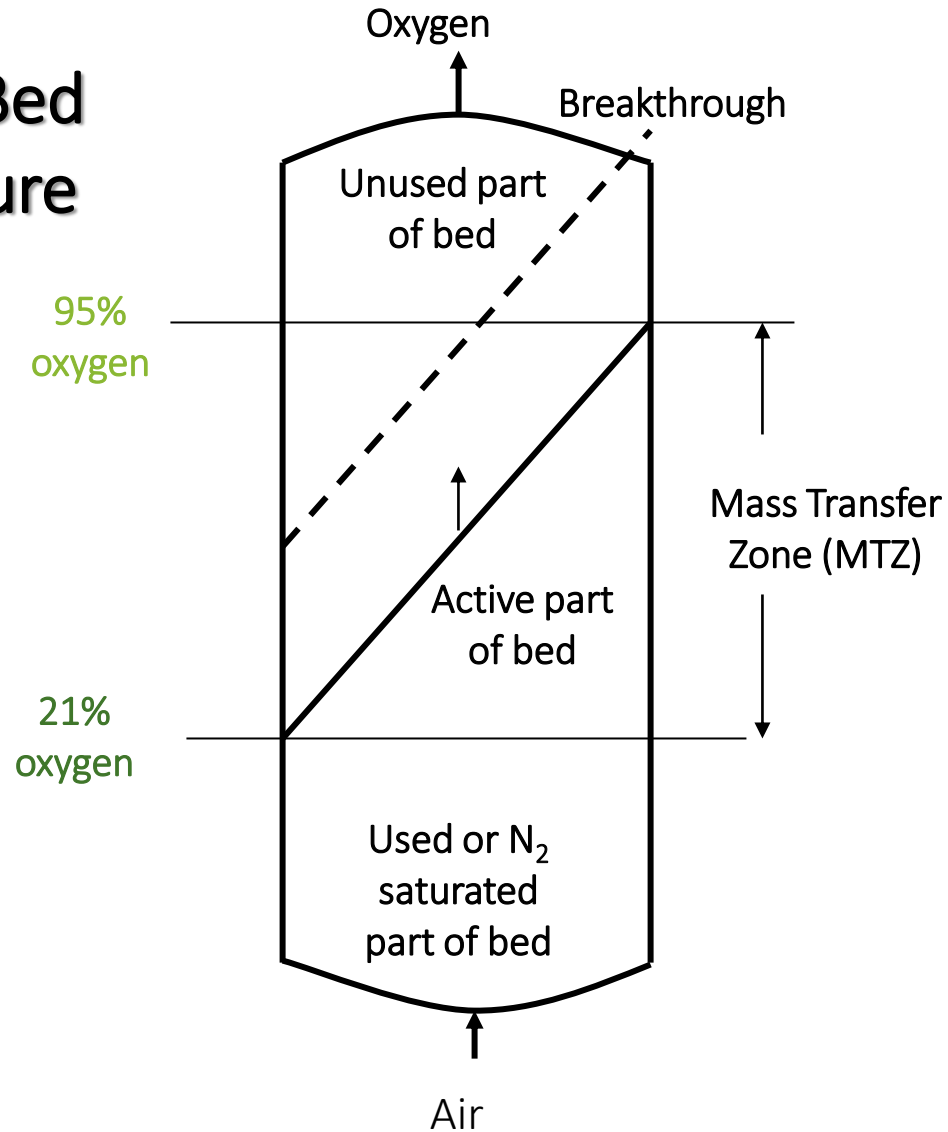
Oxygen

Weakly Adsorbed-

Argon



Adsorbent Bed Nomenclature



Basic PSA Process

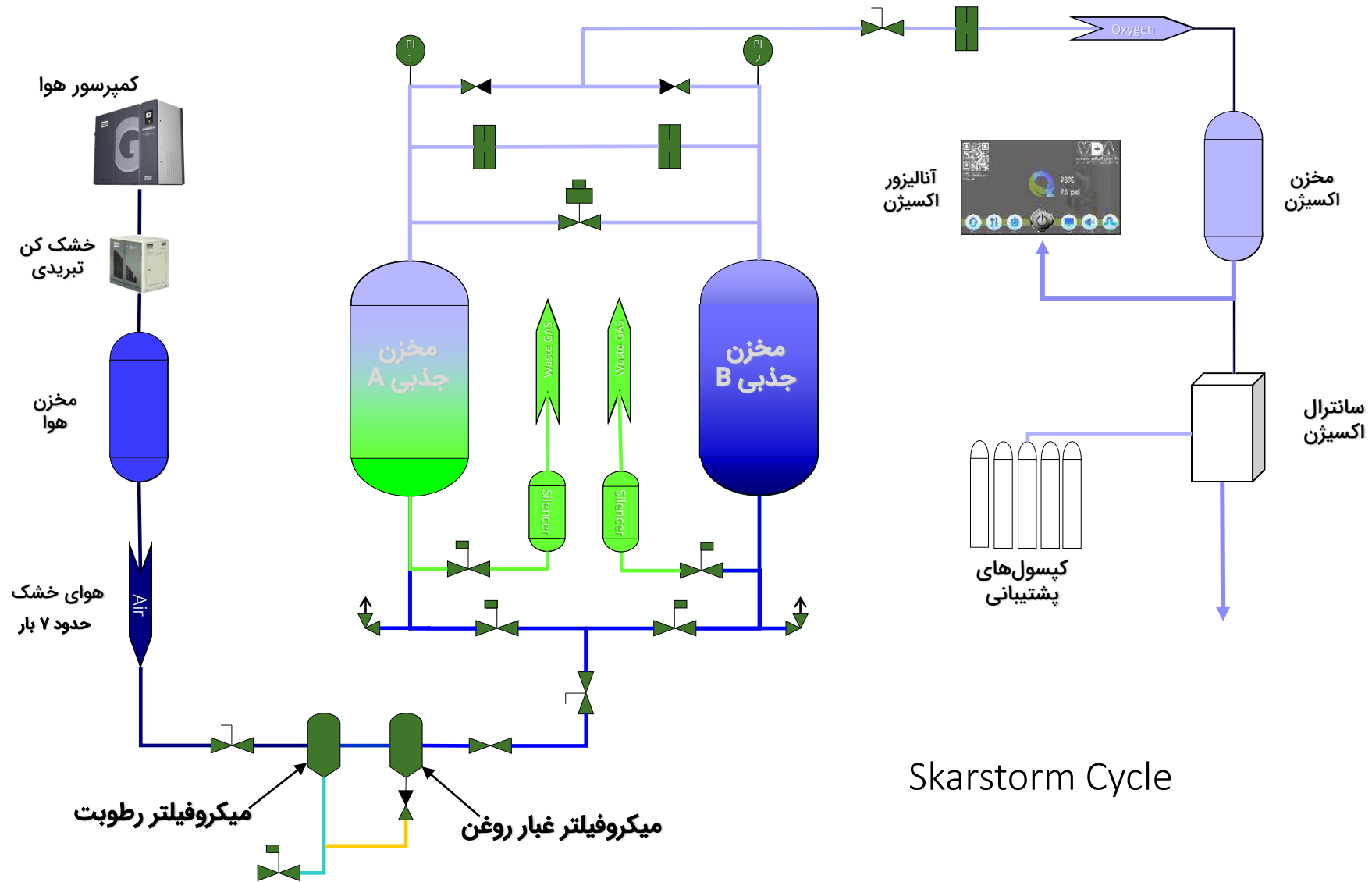
○ Adsorption Step

Nitrogen is adsorbed at elevated pressure and oxygen is produced

○ Regeneration Step

Nitrogen is desorbed via depressurization so the adsorbent is regenerated

جذب سطحی مولکولی تحت فشار



Skarstorm Cycle

Adsorbent **Protection** Considerations

○ Mechanical disintegration of sieve

Potential Causes

- sieve attrition due to fluidization
- sieve crushing due to dynamic load during depressurization or blowdown

Solution

- proper flow velocities control

○ Water/Oil Contamination of sieve

Potential Cause

- water/oil carry over due to inadequate filtering of feed air
- long term operation with defective cycle sequence

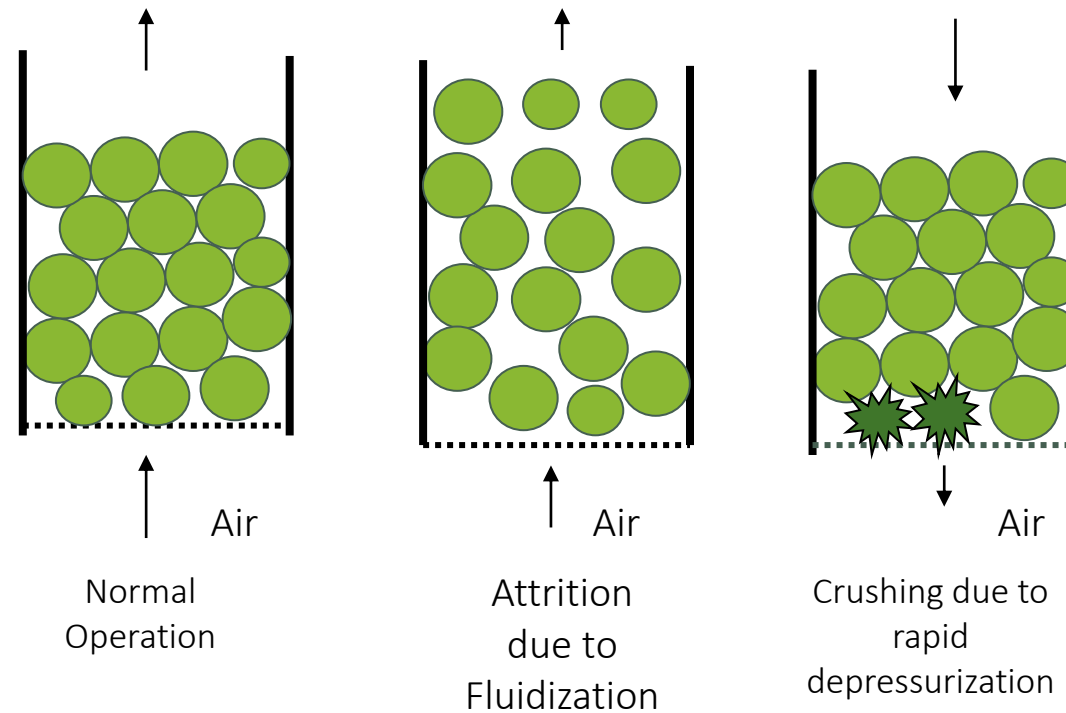
Solution

- regular filter, moisture separator drain maintenance
- regular operational check

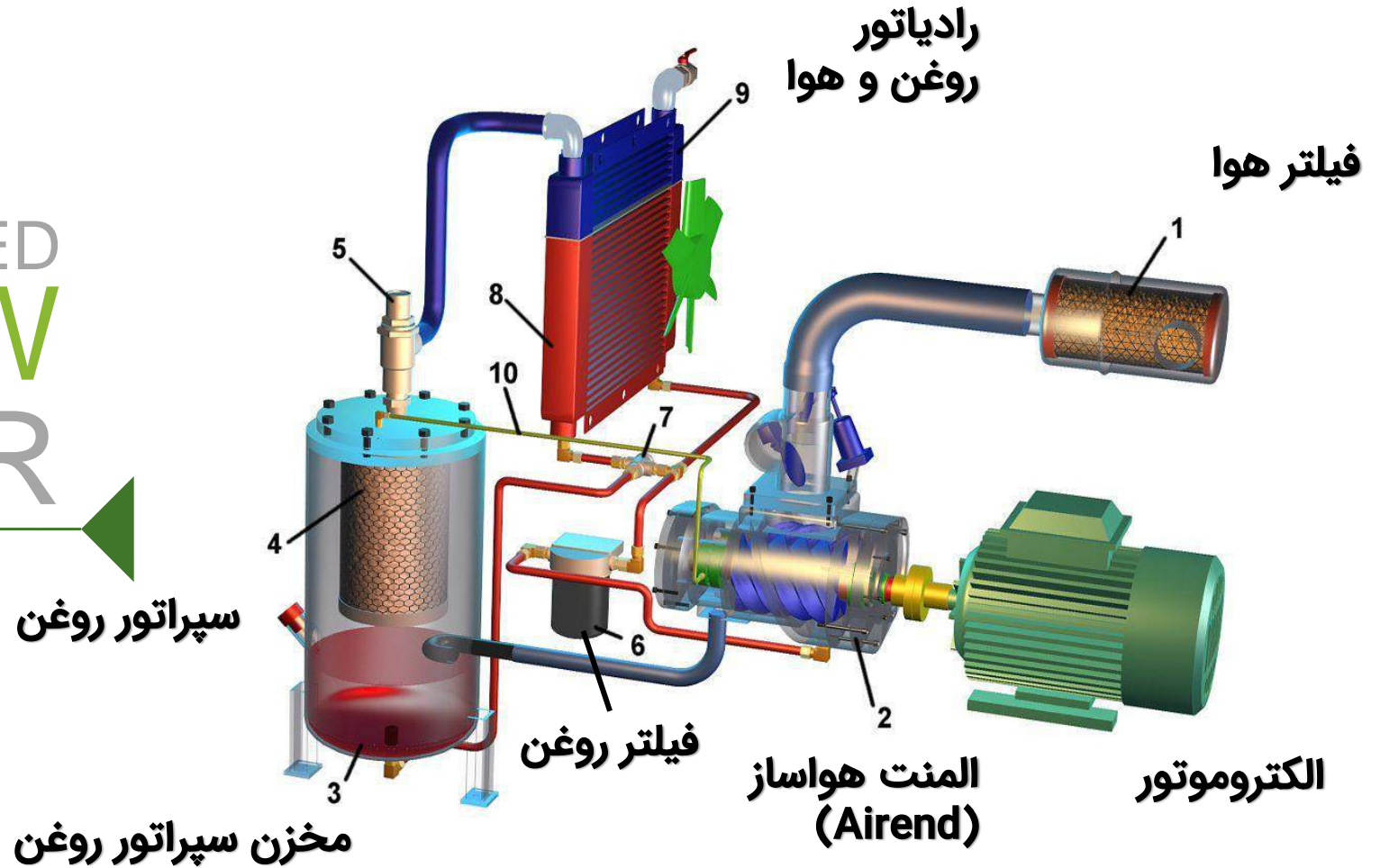
Maintenance

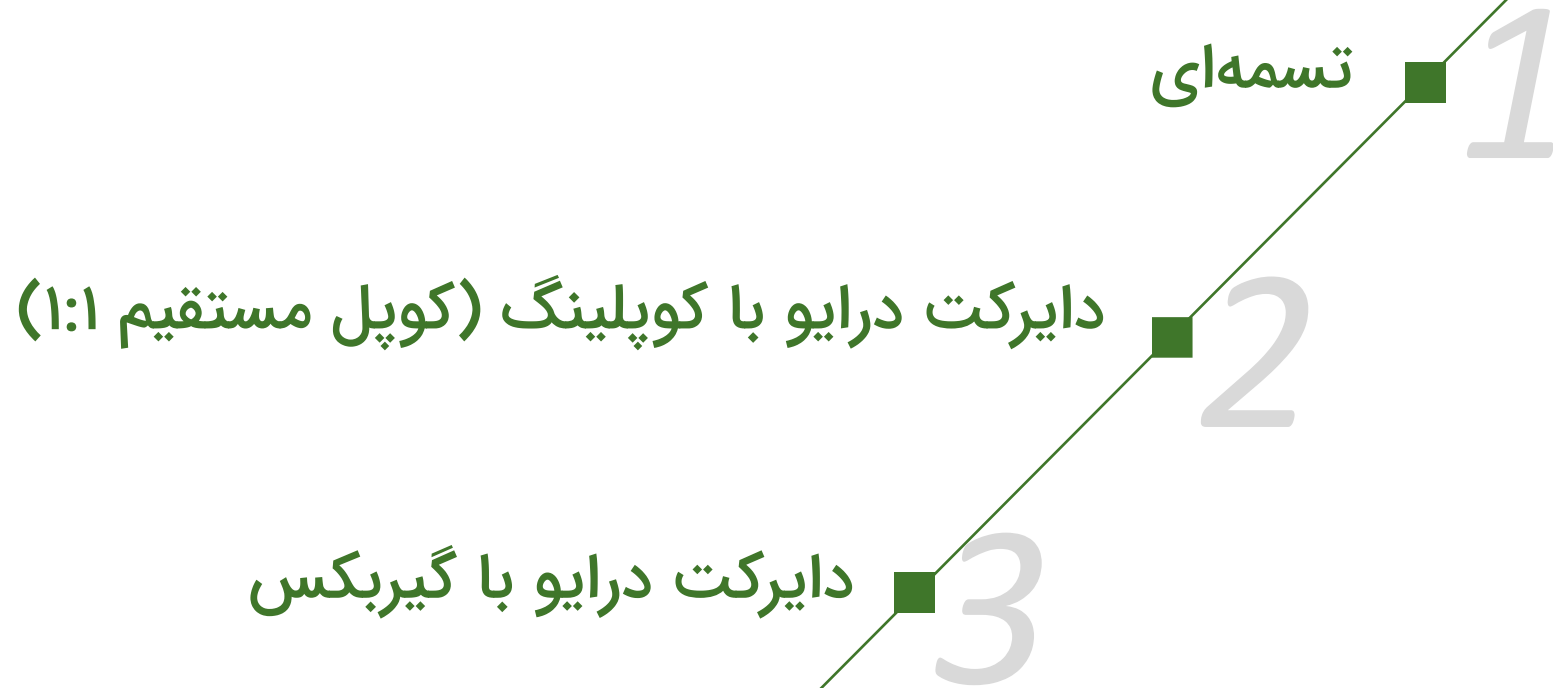
- regular operational check

Adsorbent Protection Considerations



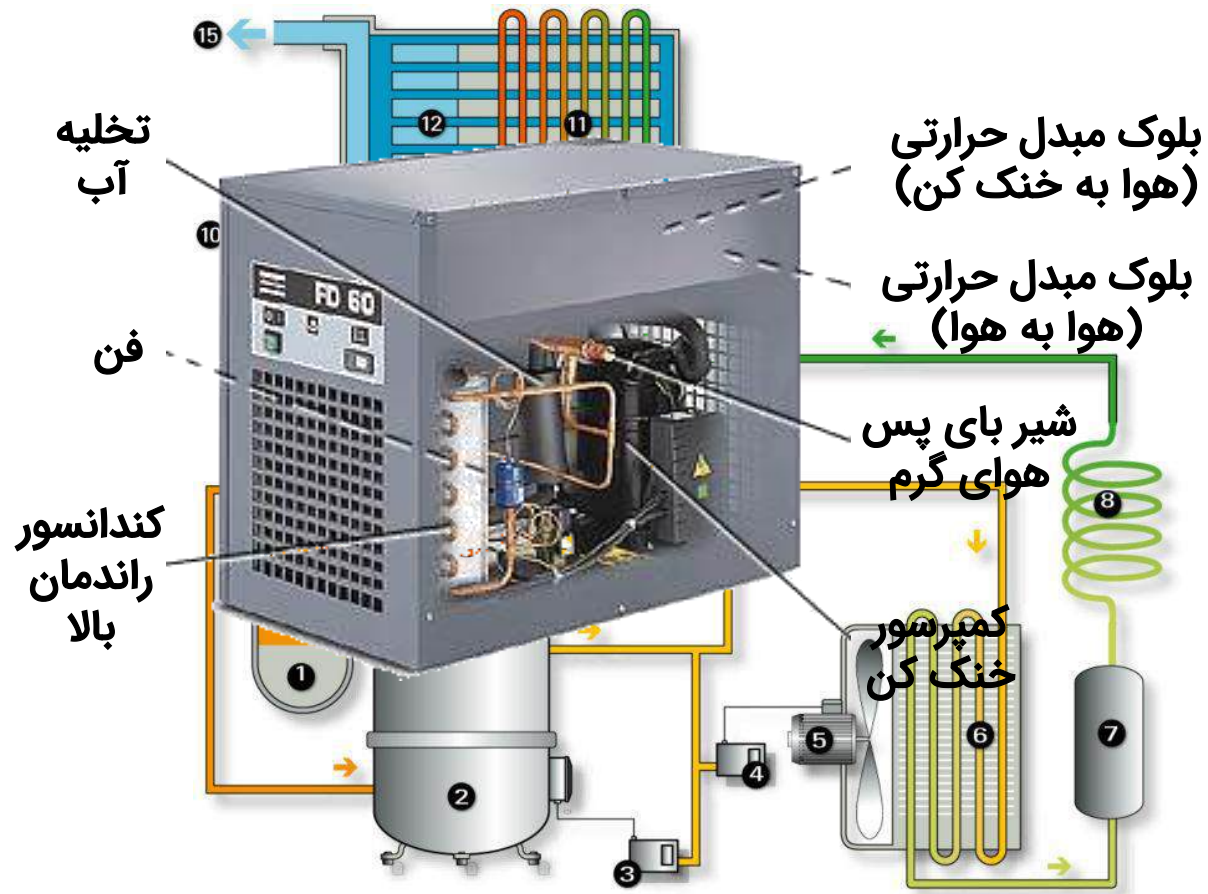
OIL-INJECTED SCREW COMPRESSOR





POWER TRANSMISSION COMPRESSOR TYPES

- فشار هوای خروجی: ۷/۵ یا ۸ بار - ۱۱ بار
- ظرفیت هوای تولیدی (FAD-Free Air Delivery)
 - اثر کاهش فشار هوا در ارتفاع محل نصب
 - جلوگیری از آسیب پذیری بدلیل کارکرد مداوم
 - کاهش راندمان در طول زمان
 - رطوبت نسبی و دما
- توان برق مصرفی

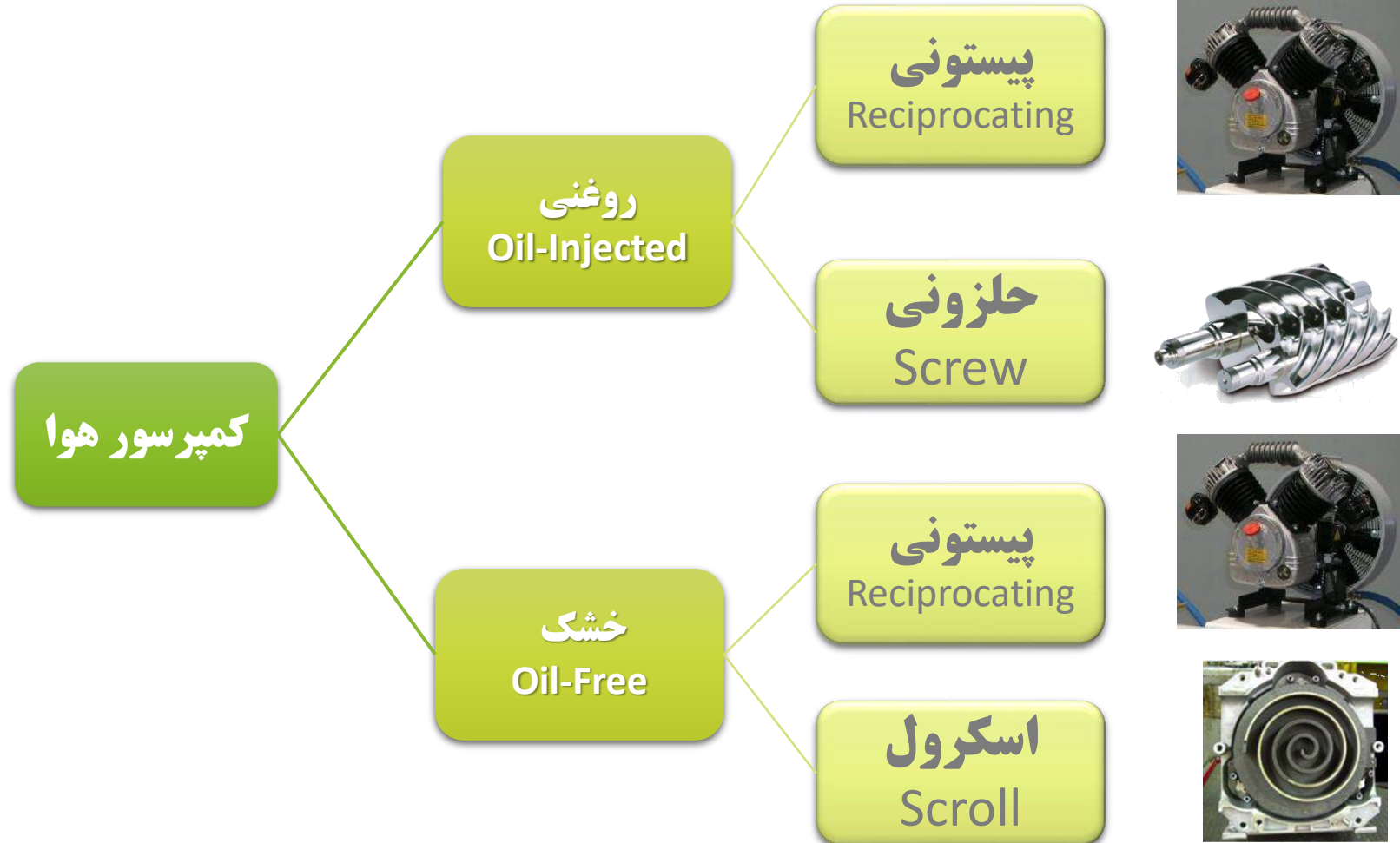


از طریق سرد کردن هوا

نقطه شبنم ۳ درجه سانتیگراد

ظرفیت حدود دو برابر ظرفیت
هوای کمپرسور

ساختار مهندسی دستگاه هوای فشرده مدیکال



۱- کمپرسور هوا (نحوه انتخاب کمپرسور هوا)

پارامترهای موثر در انتخاب کمپرسور

• محل نصب دستگاه

- (a) ارتفاع از سطح دریا
- (b) حداکثر و حداقل دما
- (c) رطوبت نسبی

• استهلاک دستگاه و فیلترها (۱۵٪)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{\left[P_2 - \left(\frac{RH}{100} \right) P_{vs} \right] V_2}{T_2}$$

V_1 = هوای مورد نیاز در محل نصب دستگاه
 T_1 = دمای در شرایط استاندارد
 P_1 = فشار در شرایط استاندارد
 V_2 = حجم هوای مورد نیاز در شرایط محلی
 RH = رطوبت نسبی در محل
 P_{vs} = فشار بخار آب اشباع
 T_2 = حداکثر دما در محل
 P_2 = فشار در محل نصب

$$\frac{1 \times 3.7}{293} = \frac{\left[0.86 - \left(\frac{60}{100} \right) \times \frac{7.376}{1000} \right] V_2}{273 + 40}$$

$$V_2 = 4.60 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$V_2 = 24\% V_1$$

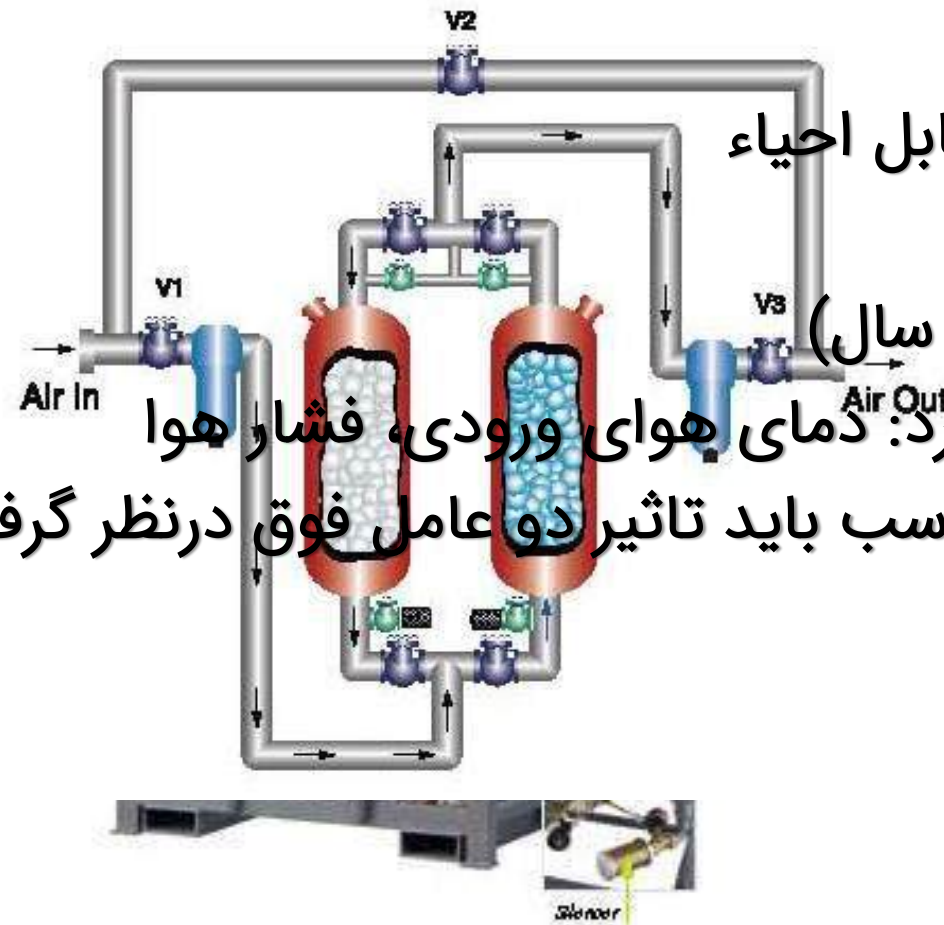
۲. سیستم تصفیه هوا Air Treatment

۱.۲. خشک کن هوا

- انواع خشک کن ها (Air Dryer)
 - (a) درایر تبریدی Refrigerant Dryer
 - (b) درایر جذبی (Heated ، Heatless) Regenerative Desiccant Dryer
 - (c) درایر جذبی آب شونده Deliquescent Dryer
 - (d) درایر های غشائی Membrane Dryer

۱.۲. خشک کن هوا

درایر جذبی (Regenerative Desiccant Dryer (Heated , Heatless)



- ماده جاذب Desiccant قابل احیاء
- نقطه شبنم $^{\circ}\text{C}$ -۴۰ تا -۷۰
- ماده مصرفی دارد (۲ تا ۵ سال)
- عوامل تاثیر گذار بر عملکرد: دمای هوای ورودی، فشار هوا
- جهت انتخاب ظرفیت مناسب باید تاثیر دو عامل فوق در نظر گرفته شود.

• برای رسیدن به کیفیت هوای مورد نیاز در استاندارد ISO و استاندارد ملی ایران ۱۱۶۳۶ رعایت فیلتراسیون با مشخصات زیر الزامی می باشد:

- درایر جذبی (Adsorption dryer)
- میکروفیلتر ۱ میکرون (PreFilter)
- میکروفیلتر ۰/۰۱ میکرون (Submicronic)
- میکروفیلتر مونو اکسید کربن (جهت تبدیل مونواکسید به دی اکسید کربن)
- میکروفیلتر کربن اکتیو ۰/۰۰۳ میکرون (Active Carbon)
- میکروفیلتر ذرات غبار (Particle)
- میکروفیلتر باکتری (Bacteria)

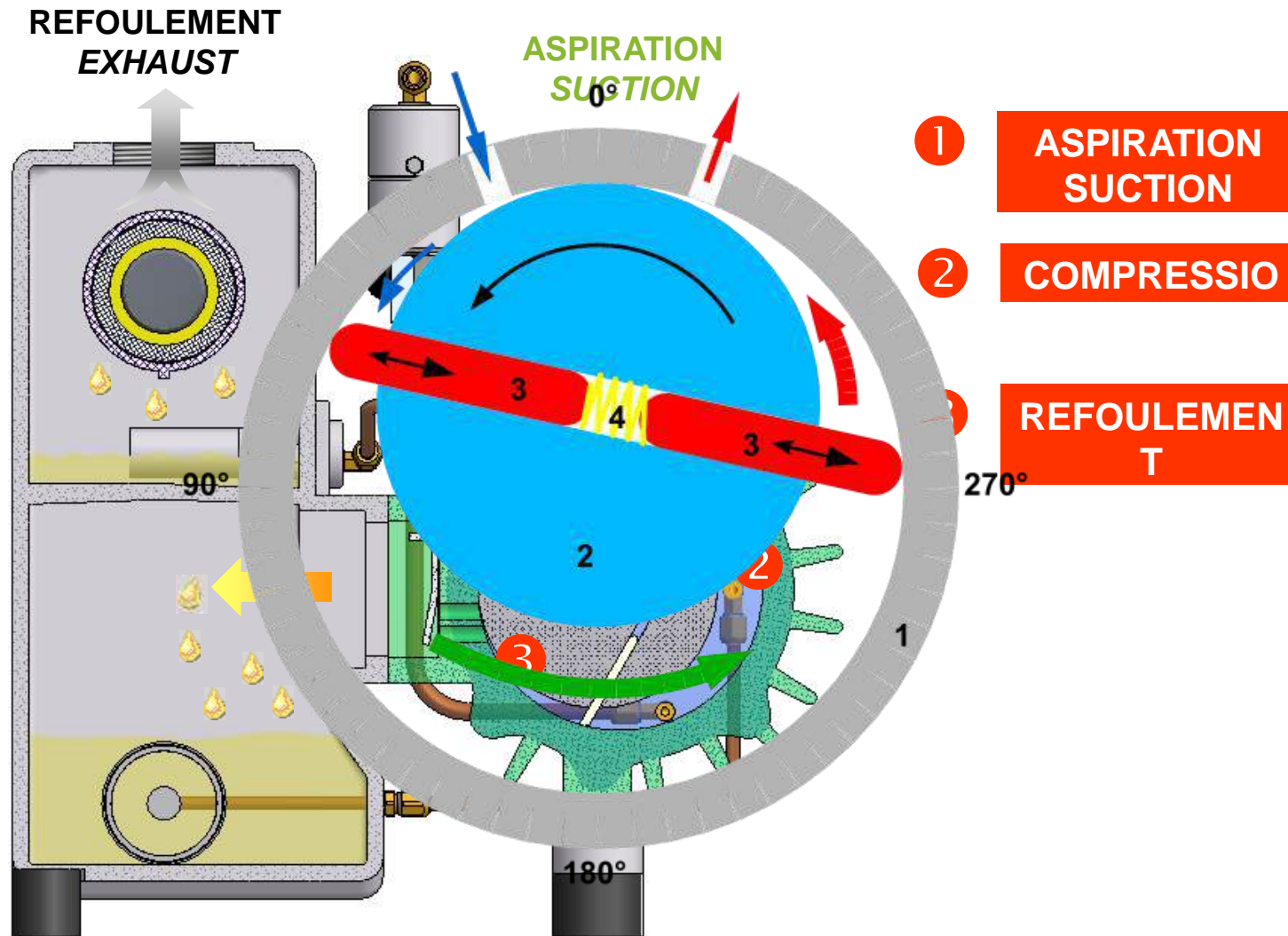
- جهت تعیین میزان رطوبت نسبی هوا
- طبق استاندارد ISO ، NFPA و استاندارد ملی ایران استفاده از رطوبت سنج **الزامی** است.
- روش اندازه گیری این دستگاه از طریق تفاوت دمای هوای مرطوب و خشک می باشد.
- باید دارای صفحه نمایش جهت نمایش نقطه شبنم باشد.

- طبق استاندارد ISO ، NFPA و استاندارد ملی ایران عملکرد و راهبری دستگاهها **باید** توسط **مدار الکترونیکی (PLC)** کنترل و راهبری شوند.
- مدار کنترلی باید قابلیت نمایش نقطه شبنم، فشار هوا، ساعت کارکرد و کنترل عملکرد سیستم را داشته باشد.
- ۵-۵-۲-۱۰- اگر بیش از یک واحد کمپرسور وجود داشته باشد، هر کمپرسور باید در مدار کنترلی طوری ترتیب یافته باشد تا در صورت قطع شدن یا نقص در یک کمپرسور، عملکرد بقیه کمپرسورها مختل نشود. (استاندارد ملی ایران ۱-۱۱۶۳۶)

- بر اساس استاندارد ASME Sec. VIII Div I و یا EN۲۸۶-۱ ساخته شده باشد.
- دارای شیر قطع کن، تخلیه اتوماتیک و گیج فشار و شیر تخلیه فشار باشد.
- باید دارای مجرای نمونه گیری باشد.
- رنگ تانک ها طوری باشد که برای مصارف پزشکی مناسب بوده و در مقابل خوردگی در دراز مدت مقاوم باشد.

VALA DARMAN AMIRKABIR

ساختار مهندسی دستگاه وکیوم مدیکال مرکزی



ساختار مهندسی
دستگاه جمع‌آوری گاز بیهوشی

چرا باید از سیستم های جمع آوری گاز بی‌هوشی استفاده کرد؟

اطمینان از
اتاق عمل

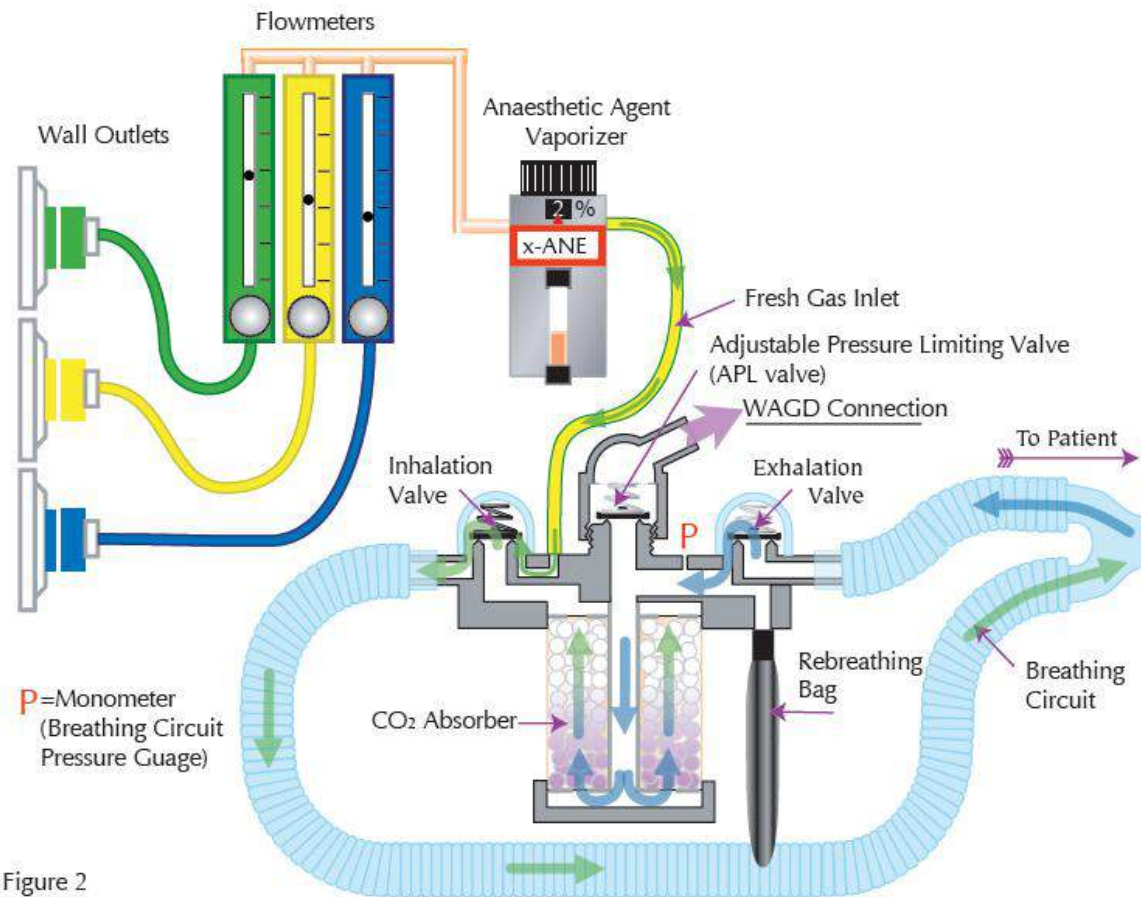


Figure 2
The Anesthesia Machine

استانداردها و
آیین‌نامه‌ها

ISIRI
11636-1
1st. edition
Feb 2009

ان
Institut

آزهای

ISIRI
10766
1st. edition


جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

سیستم تامین تغلیظ کننده اکسیژن برای
استفاده به همراه سیستم لوله کشی گاز طبی

Oxygen concentrator supply system for
use with medical gas pipeline system


استاندارد ملی ایران
۱۰۷۶۶
چاپ اول

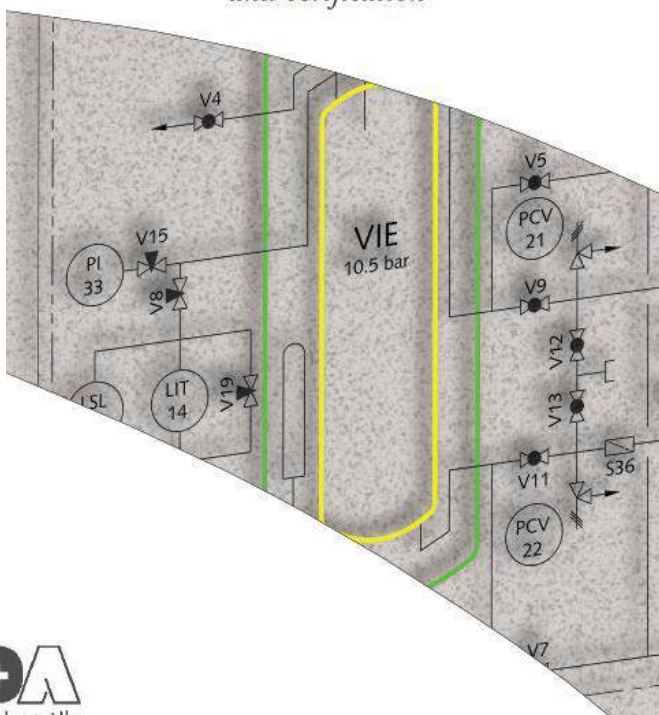
سید
قسمت ا


استاندارد ملی ایران
۱۱۶۳۶-۲
چاپ اول
بهمن ۱۳۸۷



Medical gases Health Technical Memorand 02-01: Medical gas pipeline systems

Part A: Design, installation, validation
and verification



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

انندارد برنامه‌ریزی و طراحی بیمارستان ایمن

دهم (۱۰) - استانداردها و الزامات عمومی

General Requirements

معاونت توسعه مدیریت و منابع
دفتر توسعه منابع فیزیکی و امور عمرانی

مرداد ۱۳۹۲

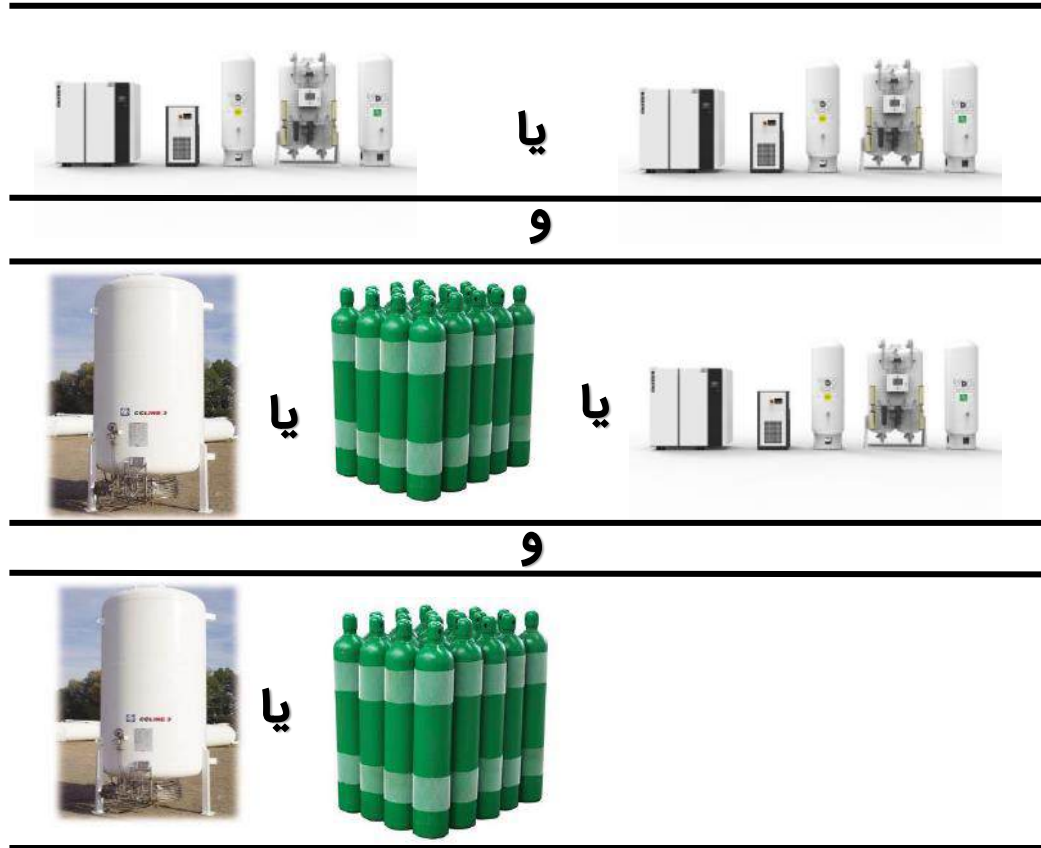


دستور العمل اجرائی دستگاههای اکسیژن ساز بیمارستانی به روش PSA

نقشه ۱

شماره سند: ME-WF-10

تاریخ	شماره صفحات بارنگری شده	امضاء	نام	سمت	
۸۷/۳/۴۰	—		دکتر رضا مساللی	مدیر کل تجهیزات پزشکی	تأیید کننده
۸۷/۳/۴۰	—	—	—	کمیته تجهیزات پزشکی	تصویب کننده



اولیه

ثانویه

ذخیره

الزامات استاندارد ۱۱۶۳۶ ایران هوای طبی

- میزان کل روغن کمتر از ۱/۰ میلی گرم بر مترمکعب
- میزان رطوبت یا نقطه شبنم هوای خروجی کمتر از (-۴۴) درجه سانتیگراد یا کمتر از ۶۷ میلی لیتر بر مترمکعب
- میزان ذرات آلاینده مجاز براساس استاندارد (ISO ۸۵۷۳)

الف- ذرات از قطر ۰.۱ الی ۰.۵ میکرون حداکثر ۱۰۰ عدد

ب- ذرات از قطر ۰.۵ الی ۱ میکرون حداکثر ۱ عدد

ج- ذرات از قطر ۱ الی ۵ میکرون اصلاً نباید وجود داشته باشد

- میزان منواکسید کربن کمتر از ۵ میلی لیتر بر مترمکعب
- میزان دی اکسید کربن کمتر از ۵۰۰ میلی لیتر بر مترمکعب
- میزان (NO + NO_۲) کمتر از ۲ میلی لیتر بر مترمکعب
- میزان SO_۲ کمتر از ۱ میلی لیتر بر مترمکعب

الزامات استاندارد ۱۱۶۳۶ ایران هوای طبی

هوا جهت راه اندازی تجهیزات جراحی (Pneumatic Tools) باید دارای مشخصه های زیر باشد:

- میزان کل روغن کمتر از ۱/۰ میلی گرم بر مترمکعب
- میزان رطوبت یا نقطه شبنم هوای خروجی کمتر از (-۴۴) درجه سانتیگراد یا کمتر از ۶۷ میلی لیتر بر مترمکعب

- هوای طبی باید طوری فیلتر شود تا میزان ذرات غبار موجود در آن کمتر از مقادیری باشد که در جدول شماره 2 استاندارد ISO8573-1:2001 قرار گیرد.

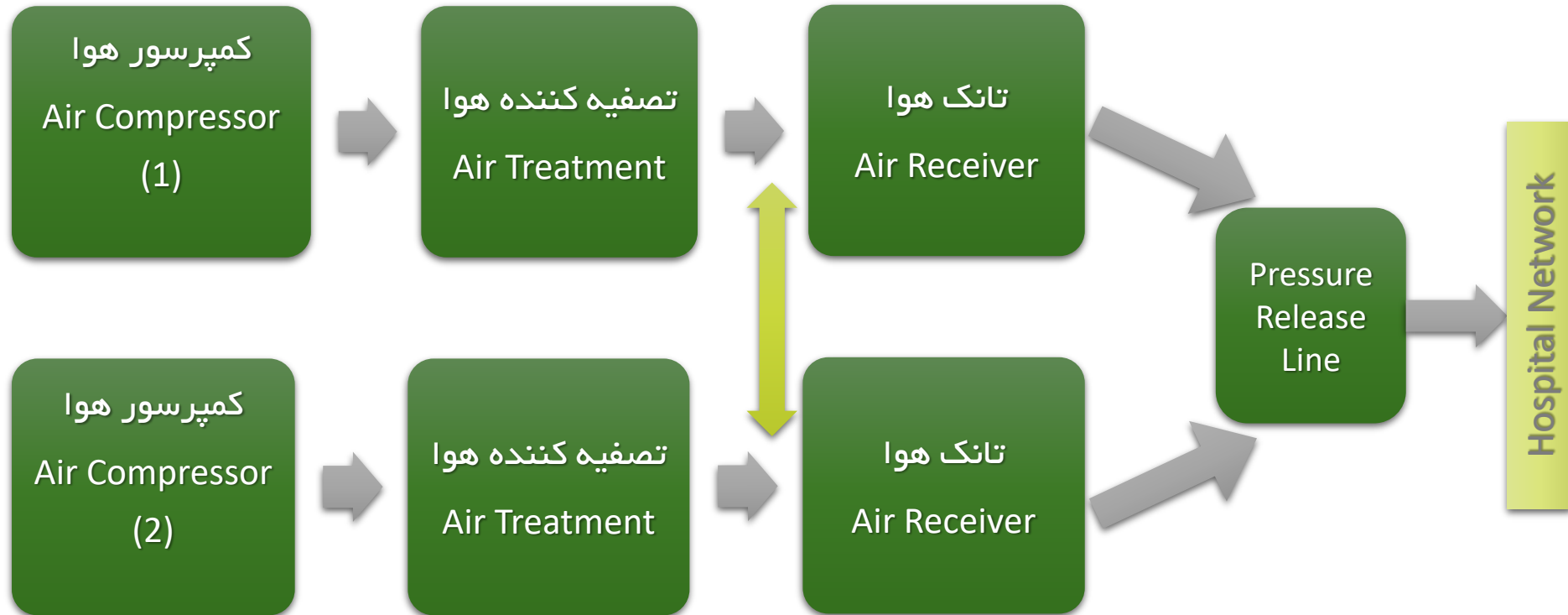
ISO 8573-1 Class	1 st number			2 nd number	3 rd number
	Solid particles / dust			Humidity	Total oil content
	Maxi particule quantity per m ³ Particles with d (µm)			Dew point	mg/m ³
	0,1 < d ≤ 0,5	0,5 < d ≤ 1,0	1,0 < d ≤ 5,0		
0	≤ 2 000	≤ 200	≤ 5	≤ -80°C	≤ 0,003
1	20 000	≤ 400	≤ 10	≤ -70°C	≤ 0,01
2	≤ 400 000	≤ 6 000	≤ 100	≤ -40°C	≤ 0,1
3	N.A	≤ 90 000	≤ 1 000	≤ -20°C	≤ 1
4	N.A	N.A	≤ 10 000	≤ +3°C	≤ 5
5	N.A	N.A	≤ 100 000	≤ +7°C	N.A

A example : Medicinal air Scrolair : quality class air 0 2 0

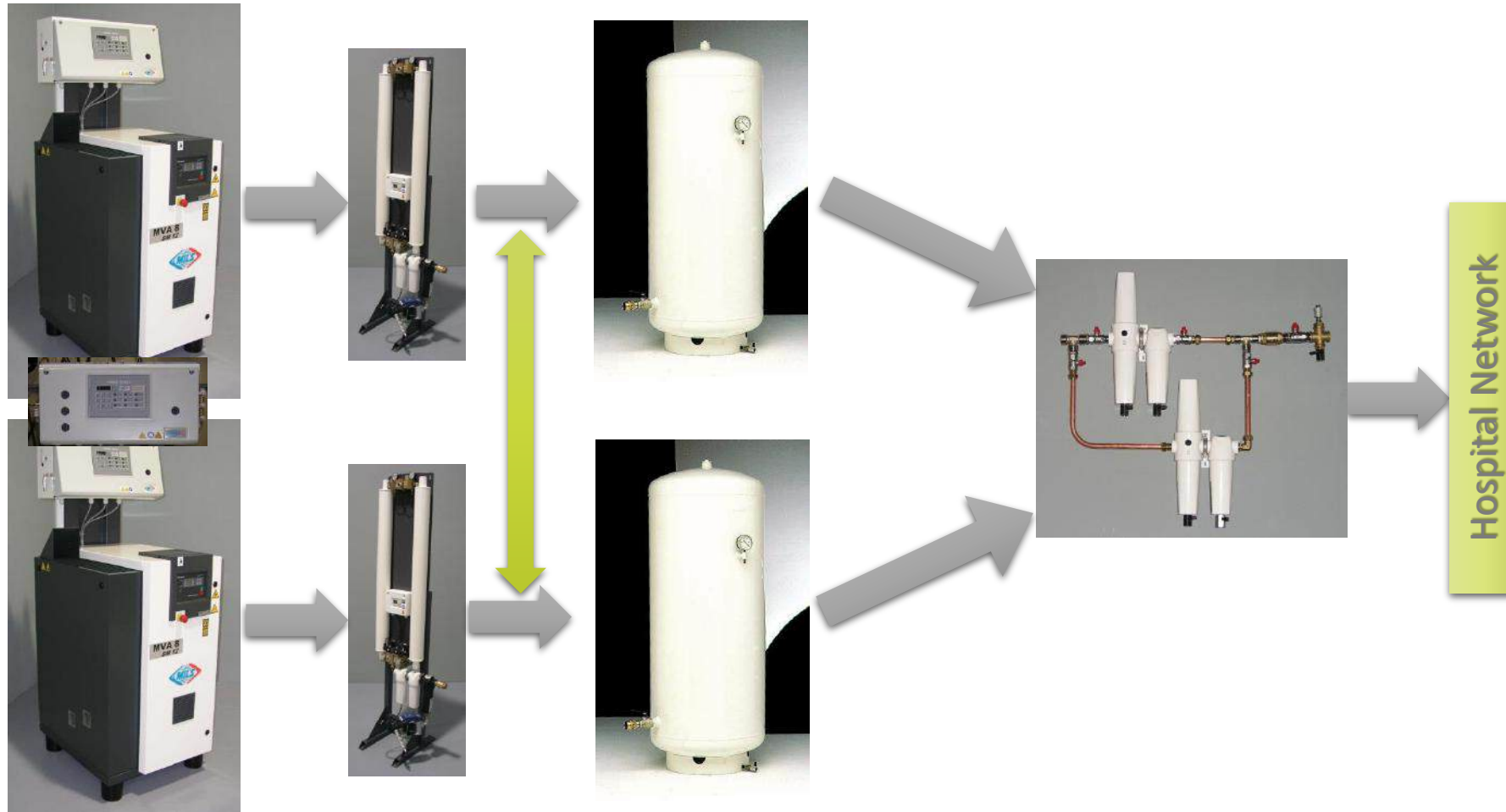
B example : Medicinal air : quality class air 1 1 1

C example : Compressed air for general use : quality class air 2 4 3

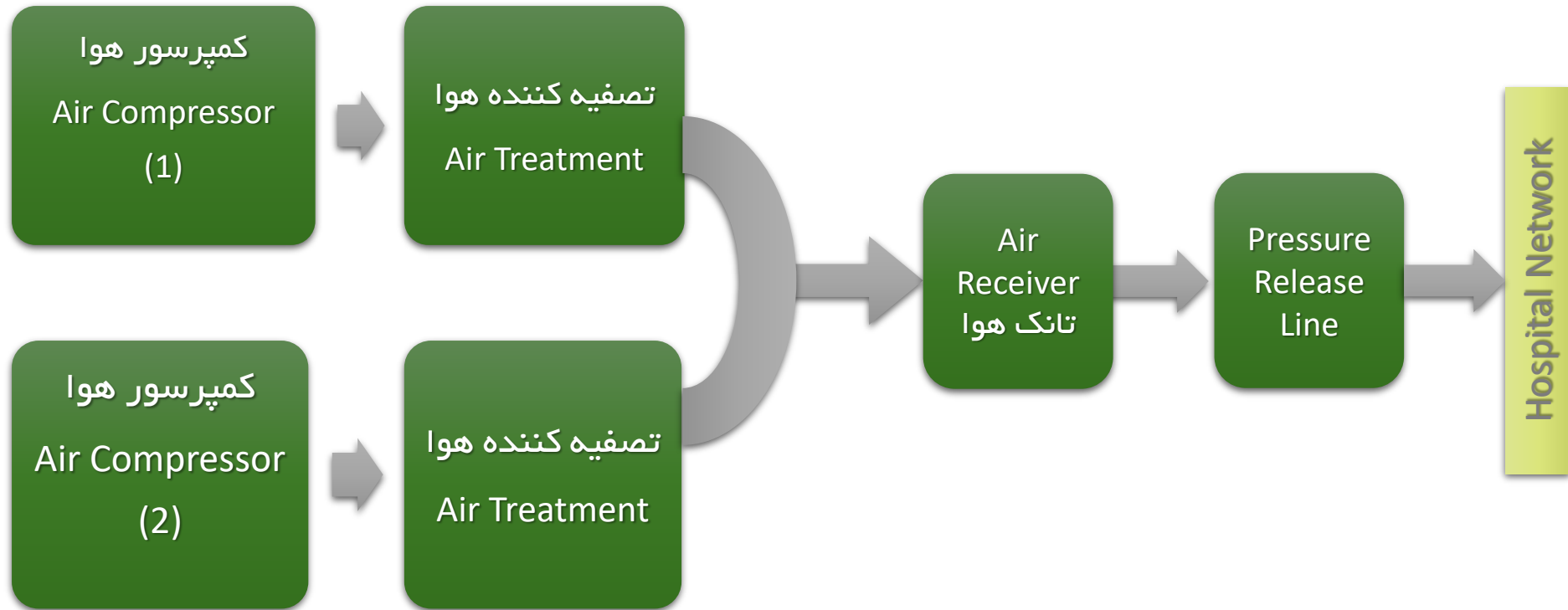
الزامات استاندارد 11636 ایران هوای طبی



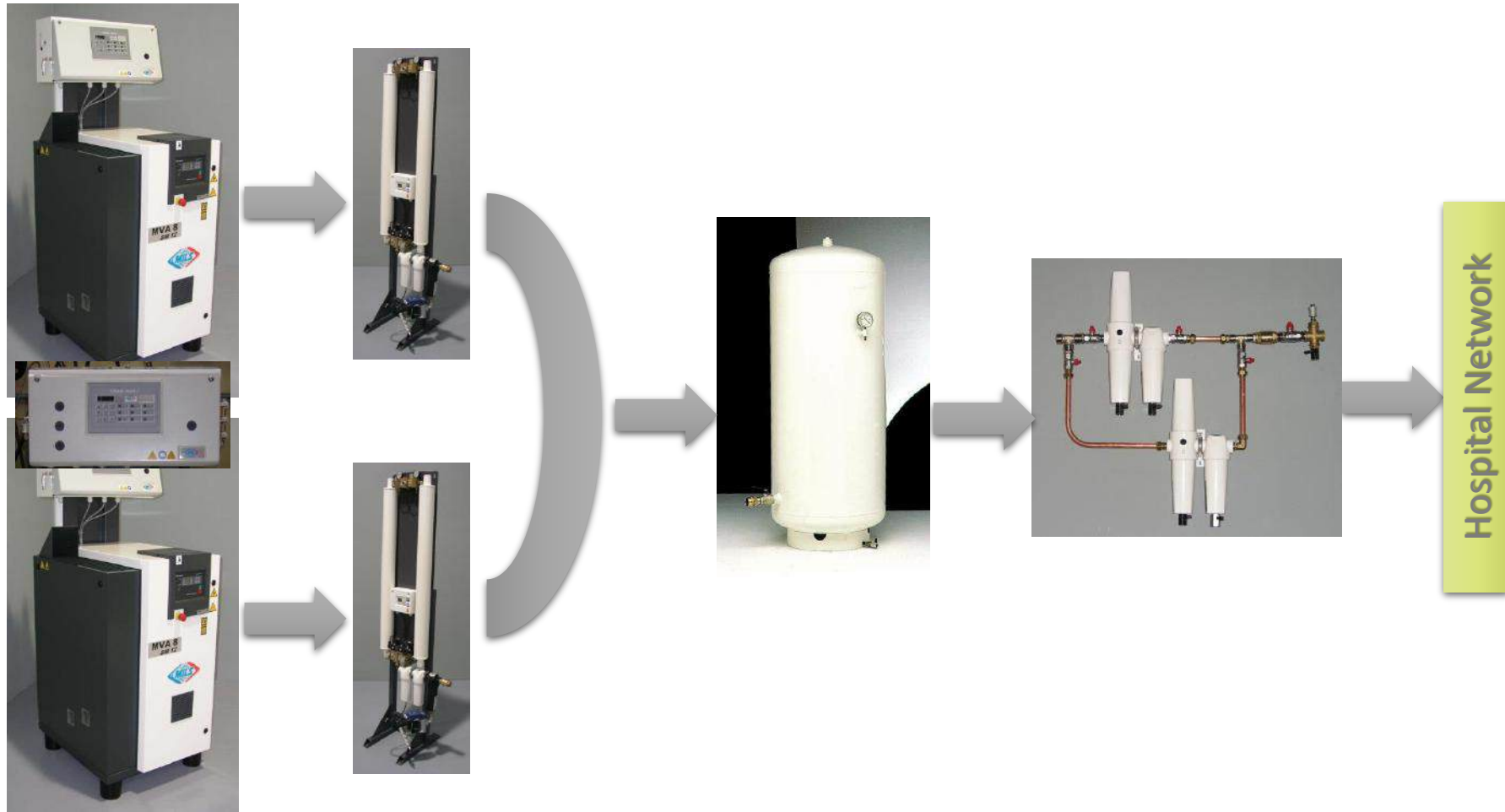
الزامات استاندارد 11636 ایران هوای طبی



الزامات استاندارد 11636 ایران هوای طبی



الزامات استاندارد 11636 ایران هوای طبی



الزامات استاندارد ۱۱۶۳۶ ایران

الزامات استاندارد ملی ایران:

اجزاء سیستم:

(a) حداقل ۳ منبع تامین کننده

(b) یک مخزن

(c) دو فیلتر باکتری

(d) یک تله تخلیه

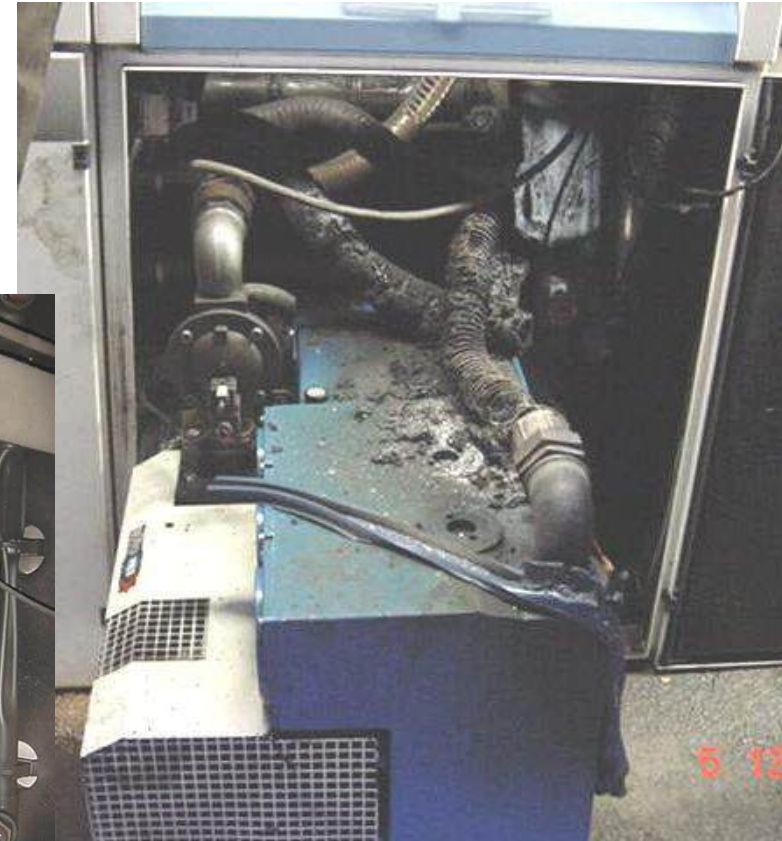
- ❖ ۵-۷-۴- هر پمپ باید دارای مداري كنترلي (PLC) باشد و ترتیب آن طوري باشد که قطع شدن یا نقص در يك پمپ موجب تاثیر بر عملکرد ساير پمپ ها نشود.
- ❖ همه منابع تامین باید به منبع برق اضطراری متصل باشد.
- ❖ تهویه پمپ خلاء باید به خارج ساختمان لوله کشی شود.

الزامات استاندارد ملی ایران ۱۱۶۳۶

❖ ۱۱-۷-۵- هر فیلتر باکتریال باید توانایی عبور دادن جریان طراحی شده برای سیستم، تحت شرایط عملیاتی معمول را داشته باشد.

❖ ۱۲-۷-۵- سیستم‌های تأمین خلاء مطابق با این استاندارد، نباید به عنوان نیروی محرکه وسایل تخلیه گاز بیهوشی (AGSS (Anesthesia Gas Scavenging System) مورد استفاده قرار گیرند.

استانداردها و آیین‌نامه‌ها (سیستم جمع‌آوری گاز بیهوشی)



انفجار سیستم وکیوم روغنی بدلیل
اتصال خروجی گاز بیهوشی از طریق
سیستم وکیوم سانترال

نگهداری پیشگیرانه و راهبری
تجهیزات گازهای طبی سانتترال

- جانمایی صحیح دستگاهها
- کنترل میزان رطوبت
- تمیز بودن (کنترل میزان گرد و غبار و ذرات معلق)
- گردش هوای مناسب، سیستم تهویه مطبوع و هوای تازه (Fresh Air)
- مناسب بودن دمای اتاق (کنترل دما در فصول گرم و سرد)
- بازدیدهای روزانه و ثبت پارامترها
- انجام سرویس‌های دوره‌ای با قطعات یدکی اورجینال توسط نیروهای فنی متخصص
- انجام سرویس‌های اورهال به موقع

- هزینه بسیار پایین در مقایسه با هزینه ناشی از خرابی تجهیزات
- به حداکثر رساندن دوره عمر مفید تجهیزات
- به حداکثر رساندن قابلیت اطمینان به تجهیزات
- به حداکثر رساندن بازدهی و کارایی تجهیزات
- به حداقل رساندن تعمیرات ناگهانی تجهیزات
- کنترل توقفات و پیشگیری از خرابی‌های بزرگ ناشی از مشکلات کوچک و جزئی
- به حداقل رساندن تعداد دفعات خرابی دستگاه و جلوگیری از استهلاک
- به حداقل رساندن هزینه‌های تعمیر تکراری و متوالی دستگاه‌ها

MEDICAL GAS MAINTENANCE



مهندسی خرید
تجهیزات گازهای طبی سانترال

ظرفیت سنجی
محاسبه میزان اکسیژن مصرفی بر اساس استاندارد



زمان تحویل

بررسی زمان تحویل
بررسی زمان تولید دستگاه



قیمت



بررسی بودجه

ارزش محصول نسبت به قیمت پیشنهادی
بررسی هزینه‌های سرویس و نگهداری شرکت

محل نصب

انتخاب یا ساخت محل نصب استاندارد



انتخاب مهندسی دستگاه اکسیژن ساز

بررسی فنی و مهندسی اجزای دستگاه پیشنهادی شرکت‌ها



گارانتی و خدمات پس از فروش

بررسی تیم فنی شرکت و قابلیت تأمین قطعات یدکی

مخازن



جزئیات مهم مخازن

ظرفیت مخازن
جنس و ضخامت مخازن
تست‌های استاندارد

جزئیات مهم درایر

تبریدی یا جذبی
ظرفیت
نقطه شبنم



درایر

کمپرسور

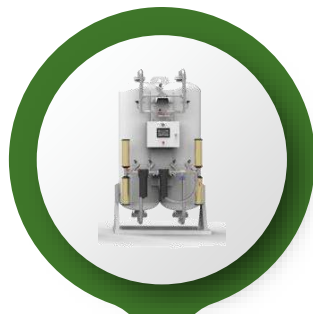


جزئیات مهم کمپرسور

Oil-free یا Oil-injected
دایرکت درایو، گیربکسی یا تسمه‌ای
سرعت ثابت یا سرعت متغیر
تناسب میزان هوادهی و توان
برند ایرند، الکتروموتور و کوپلینگ
نشت روغن در هوای خروجی
کمپرسور مونتاژ داخل
سال ساخت

جزئیات مهم مولد

نوع Modular یا Twin Tower
زئولیت (برند، مش بندی، وضعیت نگهداشت)
آنالیزور اولتراسونیک یا زیرکونیوم



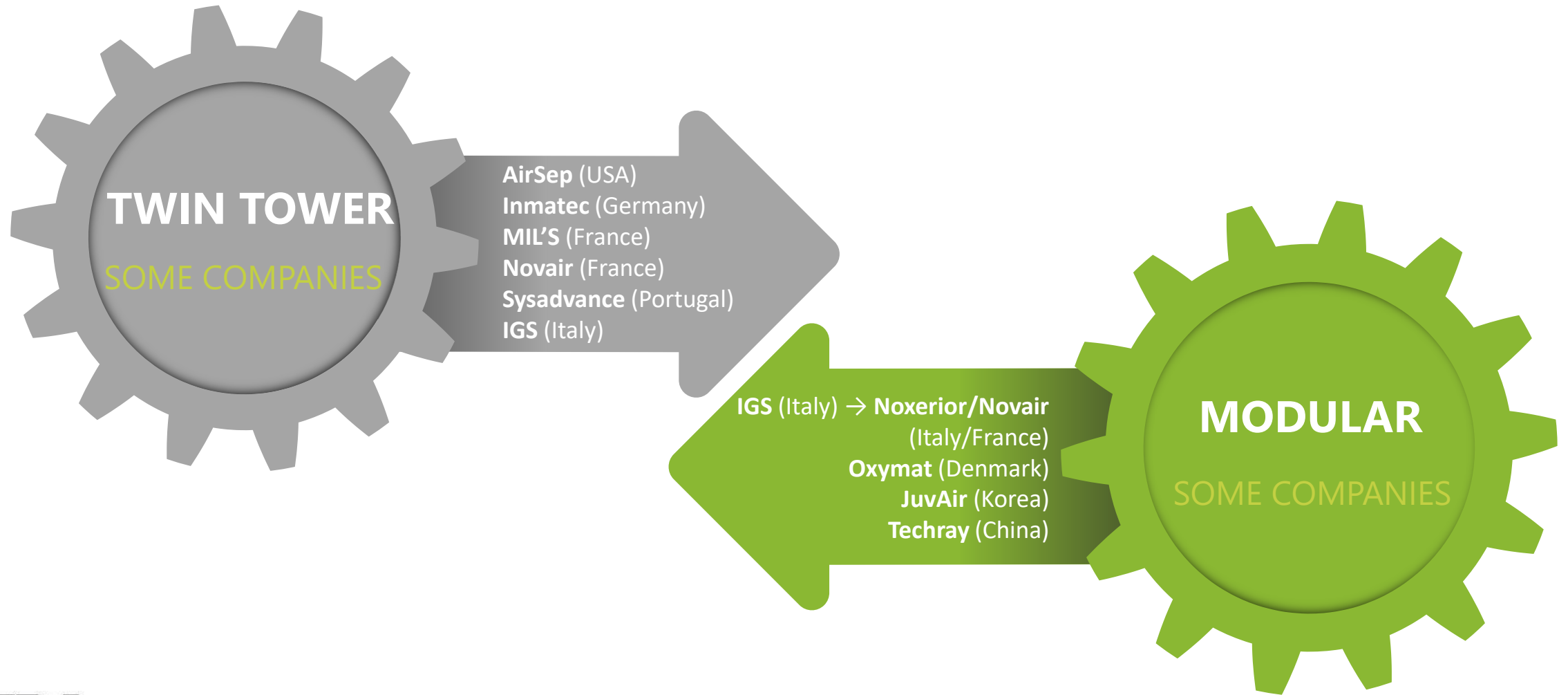
مولد

تفاوت مولدهای دوقلو (Twin Tower) و ماژولار (Modular) جهت انتخاب در خرید

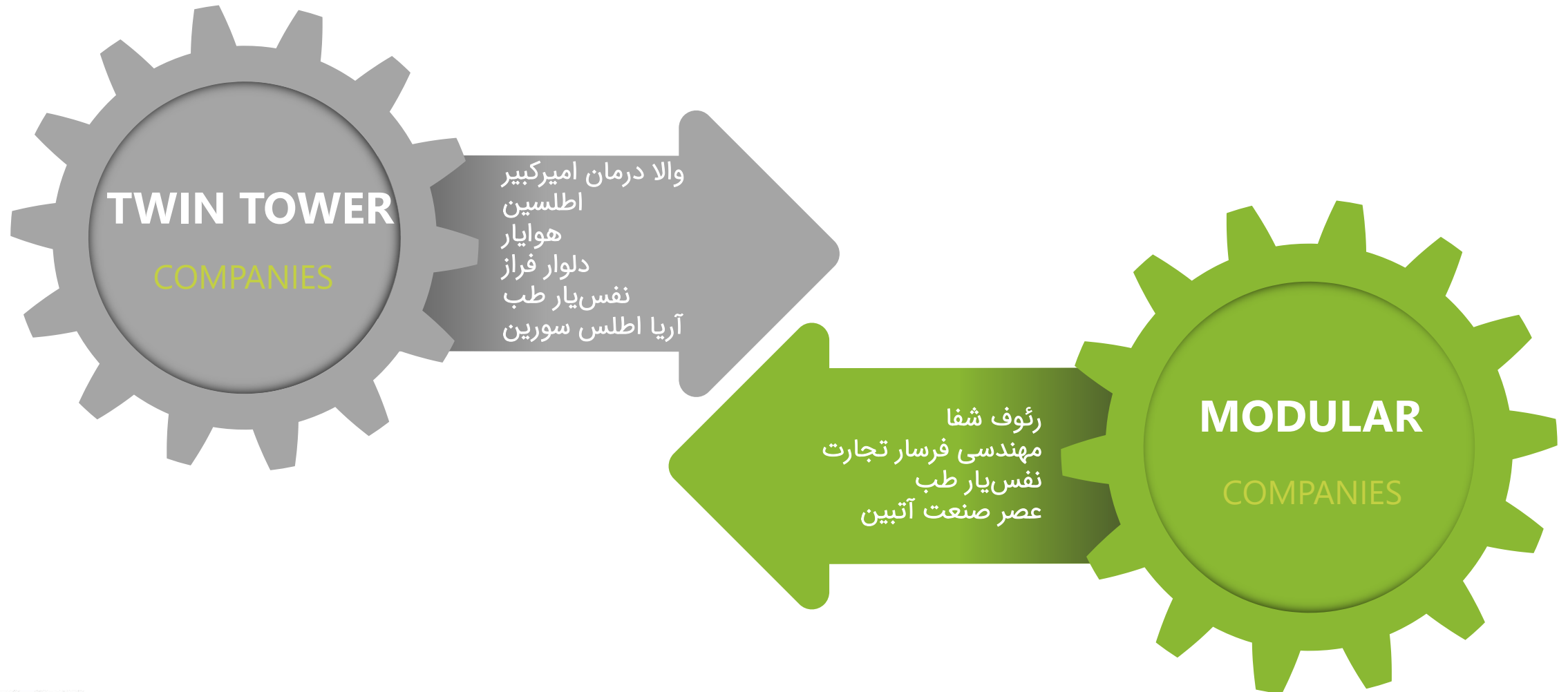
1	2	3	4	5	6	7	8
راندمان	مساحت	ارتفاع	نگهداری و تعمیرات	بهای تمام شده	تکنولوژی	ظرفیت یک مولد	زیبایی ظاهری
<p>✓ TWIN TOWER راندمان بیشتر</p> <p>✗ MODULAR راندمان کمتر</p>	<p>✓ TWIN TOWER مساحت کمتر</p> <p>✗ MODULAR مساحت بیشتر</p>	<p>✗ TWIN TOWER ارتفاع بیشتر</p> <p>✓ MODULAR ارتفاع کمتر</p>	<p>✓ TWIN TOWER هزینه کمتر سرویس ساده‌تر</p> <p>✗ MODULAR هزینه بیشتر سرویس پیچیده‌تر</p>	<p>✓ TWIN TOWER هزینه کمتر</p> <p>✗ MODULAR هزینه بیشتر</p>	<p>✗ TWIN TOWER قدیمی و بیش از ۳۰ سال گذشته</p> <p>✗ MODULAR قدیمی و بیش از ۳۰ سال گذشته</p>	<p>✓ TWIN TOWER ۴۰۰۰ تا ۵۰ لیتر در دقیقه</p> <p>✗ MODULAR ۳۰۰ تا ۵۰ لیتر در دقیقه</p>	<p>✗ TWIN TOWER زیبایی کمتر</p> <p>✓ MODULAR زیبایی بیشتر</p>

کاربرد مولدهای دوقلو (Twin Tower) و ماژولار (Modular) در مراکز درمانی





شرکت‌های تولیدکننده مولدهای دوقلو (Twin Tower) و ماژولار (Modular) در ایران



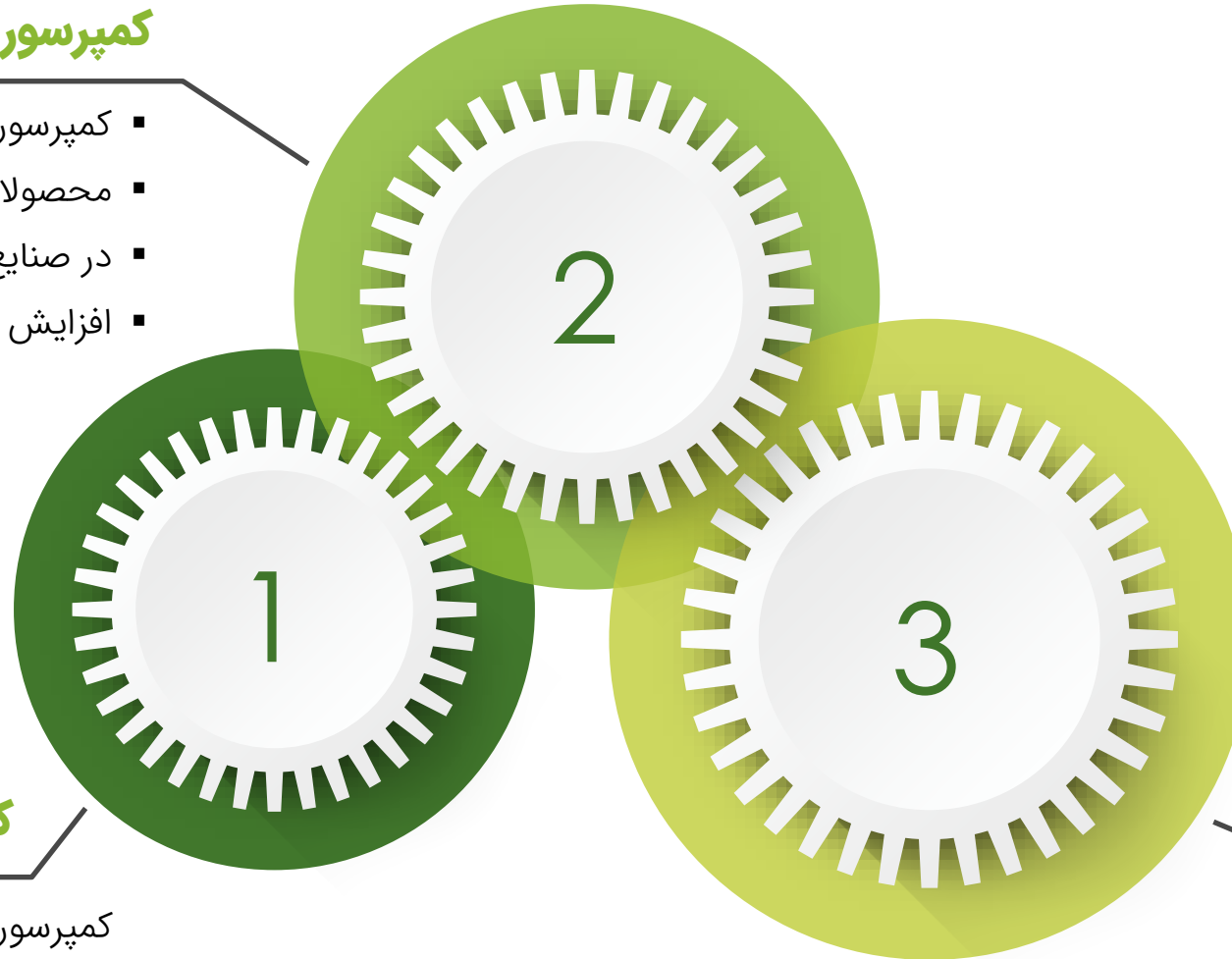
مقایسه کمپرسورها از منظر سیستم انتقال قدرت

دایرکت درایو کوپل مستقیم (Direct Drive)، گیربکسی (Geared Drive) و تسمه‌ای (Belt Drive)

1	2	3	4	5	6	7	8
راندمان	دوام	هزینه نگهداری	اتلاف انرژی	پیچیدگی سرویس در صورت خرابی	قابلیت تنظیم دور ایرند	میزان صدا	قیمت
<p>✓ DIRECT DRIVE خیلی زیاد</p> <p>✓ GEARED DRIVE زیاد</p> <p>✗ BELT DRIVE خیلی کم</p>	<p>✓ DIRECT DRIVE خیلی زیاد</p> <p>✓ GEARED DRIVE زیاد</p> <p>✗ BELT DRIVE خیلی کم</p>	<p>✓ DIRECT DRIVE خیلی کم</p> <p>✓ GEARED DRIVE متوسط</p> <p>✗ BELT DRIVE زیاد</p>	<p>✓ DIRECT DRIVE بسیار ناچیز</p> <p>✗ GEARED DRIVE اصطکاک</p> <p>✗ BELT DRIVE لغزش و اصطکاک</p>	<p>✓ DIRECT DRIVE پیچیدگی متوسط</p> <p>✗ GEARED DRIVE پیچیدگی زیاد</p> <p>✓ BELT DRIVE آسان</p>	<p>✗ DIRECT DRIVE با اینورتر</p> <p>✓ GEARED DRIVE دارد</p> <p>✓ BELT DRIVE دارد</p>	<p>✓ DIRECT DRIVE متوسط</p> <p>✗ GEARED DRIVE زیاد</p> <p>✓ BELT DRIVE کم</p>	<p>✗ DIRECT DRIVE گران</p> <p>✗ GEARED DRIVE گران</p> <p>✓ BELT DRIVE ارزان</p>

کمپرسور گیربکسی

- کمپرسورهای با توان بالا
- محصولات با کیفیت
- در صنایع پرریسک
- افزایش یا کاهش تعداد دور ایرند



کمپرسور تسمه‌ای

- کمپرسورهای با توان پایین
- در صنایع کم ریسک
- افزایش یا کاهش تعداد دور ایرند
- محصول ارزان قیمت

کمپرسور دایرکت درایو کوپل مستقیم ۱:۱

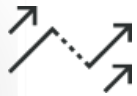
- کمپرسورهای با توان بالا
- محصولات با کیفیت
- در صنایع پرریسک
- تناسب ۱ به ۱ تعداد دور الکتروموتور و ایرند

تفاوت کمپرسورهای معتبر خارجی و تولید/مونتاژ داخلی جهت انتخاب در خرید

1	2	3	4	5	6	7	8
راندمان	مصرف انرژی	صدا و ابعاد	سرویس دوره‌ای	کیفیت هوای خروجی	قابلیت کارکرد مداوم	میزان خرابی	قیمت
<p>✓ خارجی بسیار زیاد</p> <p>✗ داخلی بسیار کم</p>	<p>✓ خارجی مصرف بسیار بهینه IE3 & IE4</p> <p>✗ داخلی مصرف بسیار زیاد IE1</p>	<p>✓ خارجی فشرده و کوچک صدای نرمال</p> <p>✗ داخلی حجیم و بزرگ صدای بسیار زیاد</p>	<p>✓ خارجی هر ۳۰۰۰ و ۶۰۰۰ ساعت</p> <p>✗ داخلی هر ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ ساعت</p>	<p>✓ خارجی مطابق استاندارد با حداقل روغن و رطوبت</p> <p>✗ داخلی غیر استاندارد و حاوی روغن و رطوبت زیاد</p>	<p>✓ خارجی کارکرد مداوم ۲۴ ساعته برای بیش از ۱۵ سال</p> <p>✗ داخلی کارکرد ۸ ساعت در روز برای حدود ۳ تا ۵ سال</p>	<p>✓ خارجی بسیار کم در صورت عدم نگهداری صحیح</p> <p>✗ داخلی بسیار زیاد به دلیل ضعف طراحی و قطعات ناهماهنگ</p>	<p>✗ خارجی بیشتر</p> <p>✓ داخلی کمتر</p>

غلط‌های رایج ترویج شده توسط شرکت‌ها

1



قابلیت افزایش
ظرفیت دستگاه
اکسیژن‌ساز

2



تکنولوژی جدید؛
نیاز به کمپرسور
کوچک‌تر

3



سنسور زیرکونیوم
دائمی بدون نیاز
به تعویض!

4



امکان تعویض هر
ماژول در صورت
خرابی زئولیت

5



هر چه تعداد
فیلتر بیشتر، بهتر!

6



ایرند خارجی؛ برابر
با کمپرسور خارجی!

7



استفاده از عبارت
«طرح برند X»

8



تعداد مراکز نصب
غیر واقعی!

مقایسه مخازن اکسیژن مایع (کرایوژنیک) و دستگاه اکسیژن ساز (PSA)

ردیف	پارامترهای مورد ارزیابی	کرایوژنیک (مخازن اکسیژن مایع)	دستگاه اکسیژن ساز (PSA)
۱	وابستگی به تأمین کننده (Independency)	کاملاً وابسته وابستگی به تأمین کنندگان اکسیژن مایع؛ مشکلات ناشی از عدم تحویل به موقع، نوسان قیمت، ناکارآمدی در شرایط بحران به دلیل کمبود و نایاب شدن اکسیژن مایع، ناکارآمدی در زمان افزایش مصرف اکسیژن مایع در صنعت (زیرا اکسیژن مایع مازاد تولید صنعتی کشور به مراکز درمانی فروخته می‌شود)	عدم وابستگی کامل به تأمین کننده خودکفایی در تولید و تأمین دائمی اکسیژن طبی در محل
۲	وابستگی به حمل و نقل (Logistic limitations)	کاملاً وابسته تأمین اکسیژن مایع توسط تریلرهای مخصوص حمل اکسیژن صورت می‌پذیرد. تحویل به موقع منوط به شرایط و خطرات جاده‌ای، جوی، پرداخت نقدی هزینه اکسیژن در لحظه تخلیه و غیره می‌باشد.	ندارد خودکفایی در تولید و تأمین دائمی اکسیژن طبی در محل
۳	هزینه حمل و نقل (Transportation costs)	زیاد هزینه حمل اکسیژن مایع از شرکت میدا تا بیمارستان در هر بار شارژ مخزن کرایوژنیک	ندارد
۴	هزینه شارژ (Charging costs)	بسیار زیاد هزینه‌ی بالای شارژ اکسیژن به صورت مداوم (در حال حاضر هزینه خرید یک کیلوگرم اکسیژن مایع بطور میانگین در حدود ۶۰،۰۰۰ ریال می‌باشد، بنابراین هزینه هر بار شارژ برابر با ۱۲۰ میلیون تومان خواهد بود)	ندارد
۵	هزینه نگهداری پیشگیرانه (Preventive maintenance costs)	کم نیاز به بازدید دوره‌ای و سرویس شیرآلات و اتصالات، خطوط جوش، شارژ پرلایت، واپرایزر و رگولاتورها دارد	متوسط قطعات و مواد مصرفی کمپرسور دستگاه در ساعات کاری معین تعویض می‌شوند

مقایسه مخازن اکسیژن مایع (کرایوژنیک) و دستگاه اکسیژن ساز (PSA)

ردیف	پارامترهای مورد ارزیابی	کرایوژنیک (مخازن اکسیژن مایع)	دستگاه اکسیژن ساز (PSA)
۶	هزینه و زمان سرویس در صورت خرابی (Service costs and time in case of failure)	متوسط قابلیت تعمیر اساسی در محل نصب ندارد، در صورت بروز خرابی در خطوط جوش هزینه‌های سرویس بسیار بالا بوده و فرآیند بسیار زمان‌بر است	متوسط قابلیت تعمیر و تعویض کلیه قطعات در محل نصب وجود دارد و فرآیند سرویس بسیار سریع خواهد بود در صورت خرابی اساسی در کمپرسور دستگاه، فرآیند سرویس هزینه‌بر خواهد بود (انتخاب کمپرسور باکیفیت تراز اول جهانی موجب کاهش شدید ریسک خرابی می‌شود)
۷	ایمنی (Safety)	ایمنی کم - خطرات ناشی از عدم رعایت فواصل ایمن برای عبور خطوط برق، تأسیسات، محل تردد خودرو و بیماران - خطرات ناشی از سهل‌انگاری در زمان شارژ اکسیژن - خطرات ناشی از نشتی نظیر بروز آتش‌سوزی مهیب و یا سوختگی شدید در صورت تماس با اکسیژن مایع - خطرات بسیار زیاد در شرایط مختلف نظیر جنگ و بروز حوادث غیرمترقبه نظیر زلزله - خطرات ناشی از تحت کنترل نبودن تانک مایع (به دلیل الزامات محل نصب) - خطرات ناشی از فشار بالای اکسیژن مایع (۱۸ بار) و ایجاد ترکش به دلیل استفاده از ورق ST۳۷ - فقدان هرگونه آلام و یا کات‌آف در صورت بروز حادثه	بسیار ایمن - قابلیت نصب دستگاه در محیط‌های سرپوشیده و ایمن - قابلیت آلام و کات‌آف در صورت بروز حادثه - قابلیت مانیتورینگ دستگاه از راه دور (BMS) - سیستم خودکار عیب‌یابی در قطعات حساس دستگاه - فشار کاری به نسبت پایین (بین ۵ تا ۷ بار) - عدم نیاز به الزامات سخت‌گیرانه در انتخاب محل نصب - فقدان خطای ناشی از سهل‌انگاری کاربر

مقایسه مخازن اکسیژن مایع (کرایوژنیک) و دستگاه اکسیژن ساز (PSA)

ردیف	پارامترهای مورد ارزیابی	کرایوژنیک (مخازن اکسیژن مایع)	دستگاه اکسیژن ساز (PSA)
۸	الزامات محل نصب (Installation place requirements)	<ul style="list-style-type: none"> - امکان نصب فقط در فضای باز محوطه بیمارستان - نیاز به حدود ۱۱۵ متر مربع فضای فنس کشی شده برای نصب (حداقل شعاع ۵ متر از جداره مخزن) - ارتفاع مخزن حدود ۱۱ متر - نیاز به فونداسیون عمیق جهت تحمل وزن بیش از ۲۵ تن در متر مربع - نیاز به ایجاد فاصله ایمن با رعایت عدم عبور جاده، تأسیسات، لوله با گازهای قابل اشتعال، پارکینگ خودرو، پست برق، محل تجمع کارکنان و بیماران و غیره - نیاز به ایجاد فاصله ایمن از ساختمان‌های اداری و بیمارستان - نیاز به ایجاد فاصله ایمن با شعاع حداقل ۱۵ متر از دیوی هرگونه تجهیزات چوبی و قابل اشتعال - نیاز به لوله‌کشی از محل مخزن تا ساختمان بیمارستان - نیاز به خیابان‌کشی جهت عبور و توقف کامیون‌های مخصوص حمل اکسیژن مایع 	<ul style="list-style-type: none"> - قابلیت نصب در ساختمان بیمارستان، پشت بام بیمارستان، فضای باز محوطه بیمارستان، کانتینر، کانکس و غیره - نیاز به فضای نصب حدود ۲۴ متر مربع - ارتفاع کمتر از ۳ متر - بدون نیاز به فونداسیون - بدون نیاز به ایجاد فاصله ایمن از هرگونه تأسیسات و تجهیزات - نیاز به سیستم تهویه مطبوع در اتاق محل نصب - نیاز به برق سه فاز (ترجیحاً متصل به ژنراتور بیمارستان برای موارد قطع برق شهری)
۹	قیمت تجهیزات اولیه (Price)	<p>قیمت حدودی یک مخزن ۲۰ تن</p> <p>۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال (تولید داخل)</p> <p>۴۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال (وارداتی)</p>	<p>قیمت حدودی یک دستگاه ۶۰۰ لیتر در دقیقه</p> <p>۲۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال (با کمپرسور و درایر تولید داخل)</p> <p>۴۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال (با کمپرسور و درایر وارداتی)</p>
۱۰	نصب و راه اندازی (Installation)	<p>سخت</p> <p>نصب سخت و زمان نصب طولانی</p>	<p>آسان</p> <p>نصب آسان و زمان نصب کوتاه</p>
۱۱	خلوص (Purity)	<p>۹۹٫۹ درصد</p> <p>خلوص بالای ۹۰٪ مطابق استاندارد جهانی مناسب برای بیمارستان‌ها و مراکز درمانی</p>	<p>۹۳٫۴۳ درصد</p> <p>خلوص بالای ۹۰٪ مطابق استاندارد جهانی مناسب برای بیمارستان‌ها و مراکز درمانی</p>

۱. محاسبه هزینه های مربوط به تانک اکسیژن مایع

الف- هزینه خرید مخزن کرایوژنیک:

قیمت خرید مخازن کرایوژنیک نسبتاً بالا می‌باشد. قیمت یک مخزن ۲۰،۰۰۰ لیتری مبلغ ۲۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال (به صورت میانگین و از نوع تولید داخل) است.

ب- هزینه خرید اکسیژن مایع:

بعنوان مثال اگر بیمارستانی را با مصرف حدوداً ۶۰۰ لیتر در دقیقه گاز اکسیژن در دقیقه در نظر بگیریم، به صورت میانگین در ماه نیاز به تأمین ۳۰ تن اکسیژن مایع می‌باشد.

به صورت میانگین مبلغ هر لیتر اکسیژن مایع ۶۵،۰۰۰ ریال میباشد (با احتساب هزینه حمل و نقل)

جمع هزینه‌های شارژ ماهانه مخازن اکسیژن مایع (بر حسب ریال) $۳۰،۰۰۰ \times ۶۵،۰۰۰ = ۱،۹۵۰،۰۰۰،۰۰۰$ لیتر

مجموع هزینه‌های شارژ سالانه مخازن اکسیژن مایع (بدون در نظر گرفتن هزینه‌های سرویس سالانه- بر حسب ریال)

$$۱۲ \times ۱،۹۵۰،۰۰۰،۰۰۰ = ۲۳،۴۰۰،۰۰۰،۰۰۰ \text{ ماه}$$

۲. محاسبه هزینه های مربوط به سیستم PSA

الف- هزینه خرید سیستم PSA:

قیمت خرید سیستم PSA جهت بیمارستان با ظرفیت ۶۰۰ لیتر گاز اکسیژن در دقیقه حدوداً معادل ۳۹۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال می‌باشد که شامل کمپرسور و درایر وارداتی از برترین کمپانی‌های سازنده در جهان، مولد اکسیژن‌ساز، مخازن اکسیژن و هوای فشرده می‌باشد.

ب- سایر هزینه های سیستم PSA:

۱. حداکثر هزینه تعویض روغن مصرفی در سال : ۳۶۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال معادل ۶۰ لیتر

۲. حداکثر هزینه تعویض کیت‌ها و فیلترهای مربوطه در سال : ۹۹۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال

۳. هزینه برق مصرفی سیستمهای PSA برای دستگاه ۶۰۰ لیتر در دقیقه با کمپرسور ۵۵KW (استعلام از شرکت توانیر)

ساعات اوج بار (بر حسب ریال) = ۱۰۵،۶۰۰ = کیلووات ۵۵ × ریال ۴۸۰ × ۴ ساعت

ساعات میان باری (بر حسب ریال) = ۱۵۸،۴۰۰ = کیلووات ۵۵ × ریال ۲۴۰ × ۱۲ ساعت

ساعات کم باری (بر حسب ریال) = ۵۲،۸۰۰ = کیلووات ۵۵ × ریال ۱۲۰ × ۸ ساعت

مجموع هزینه برق مصرفی روزانه (بر حسب ریال) = ۳۱۶،۸۰۰ = ۱۰۵،۶۰۰ + ۱۵۸،۴۰۰ + ۵۲،۸۰۰

مجموع هزینه برق مصرفی ماهانه (بر حسب ریال) = ۹،۵۰۴،۰۰۰ = ۳۱۶،۸۰۰ × ۳۰

مجموع هزینه برق مصرفی در ۹ ماه از سال (در فصول غیر از تابستان- بر حسب ریال) = ۸۵،۵۳۶،۰۰۰ = ۹،۵۰۴،۰۰۰ × ۹

مجموع هزینه برق مصرفی در ۳ ماه از سال (در فصل تابستان- بر حسب ریال) = ۳۴،۲۱۴،۴۰۰ = ۹،۵۰۴،۰۰۰ + ۲۰٪ × ۳

جمع کل هزینه برق مصرفی در سال (بر حسب ریال) = ۱۱۹،۷۵۰،۴۰۰ = ۳۴،۲۱۴،۴۰۰ + ۸۵،۵۳۶،۰۰۰

مجموع هزینه‌های دستگاه اکسیژن‌ساز شامل تمامی سرویس‌های دوره‌ای و هزینه برق مصرفی (بر حسب ریال)

$$۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰ + ۹۹۰,۰۰۰,۰۰۰ + ۱۱۹,۷۵۰,۴۰۰ = ۱,۴۶۹,۷۵۰,۴۰۰$$

هزینه‌های سالانه مخزن اکسیژن مایع (کرایوژنیک) **حدود ۱۶ برابر** هزینه‌های سالانه دستگاه اکسیژن‌ساز PSA است!

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات کلی دستگاه و شرکت سازنده)

مشخصات کلی دستگاه اکسیژن‌ساز و شرکت سازنده

ردیف	مشخصات فنی	توضیحات
۱	کشور و شرکت سازنده دستگاه اکسیژن‌ساز	
۲	مدل ثبت شده دستگاه در سایت اداره کل تجهیزات پزشکی	
۳	ظرفیت دستگاه اکسیژن‌ساز (بر حسب لیتر بر دقیقه)	
۴	فشار خروجی دستگاه اکسیژن‌ساز (بر حسب بار)	
۵	میزان گارانتی/خدمات پس از فروش دستگاه اکسیژن‌ساز (بر حسب سال)	
۶	پروانه تولید دارای اعتبار اداره کل تجهیزات پزشکی برای دستگاه اکسیژن‌ساز بیمارستانی ۶۰۰ لیتر بر دقیقه	
۷	هزینه‌های حمل، نصب، آموزش و راه‌اندازی دستگاه	
۸	هزینه متوسط سالانه نگهداری و تعمیرات دستگاه (بر حسب ریال)	
۹	هزینه متوسط اورهال دستگاه (بر حسب ریال)	
۱۰	مساحت استاندارد فضای مورد نیاز جهت نصب یک دستگاه (بر حسب متر مربع)	
۱۱	ارتفاع استاندارد فضای مورد نیاز جهت نصب دستگاه (بر حسب متر)	
۱۲	مشخصات کمپانی (های) تحت نمایندگی جهت تأمین قطعات یدکی اورجینال (نام کمپانی (ها)، وضعیت انحصاری و یا غیر انحصاری بودن، شماره تماس، ایمیل واحد فروش منطقه‌ای جهت ارزیابی صحت ادعا)	

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات ژنراتور یا مولد)

مشخصات کلی ژنراتور (مولد)

ردیف	مشخصات فنی	توضیحات
۱	کمپانی سازنده ژنراتور (مولد)	
۲	مدل ژنراتور (مولد) ثبت شده در سامانه IMED	
۳	ابعاد مولد شامل طول*عرض*ارتفاع (بر حسب سانتیمتر)	
۴	میزان خلوص اکسیژن (حداقل/حداکثر/متوسط)	
۵	نوع مولد (دوقلو یا ماژولار)	
۶	برند و کشور سازنده ژنولیت	
۷	سایز مش بندی ژنولیت (بر حسب میلی‌متر)	
۸	میزان گارانتی بی‌قید و شرط تعویض ژنولیت (بر حسب سال)	
۹	برند سیستم کنترلی (PLC) مولد	
۱۰	کشور سازنده سیستم کنترلی (PLC) مولد	
۱۱	برند و کشور سازنده صفحه نمایش لمسی رنگی	
۱۲	ابعاد صفحه نمایش لمسی رنگی (بر حسب اینچ)	
۱۳	سیستم ثبت و نمایش Real-time فشار و خلوص اکسیژن	
۱۴	قابلیت مشاهده‌ی تاریخچه‌ی ثبت اطلاعات و ذخیره بر روی حافظه جانبی	
۱۵	نوع آنالایزر اکسیژن (اولتراسونیک، لیزری، پارامگنتیک و زیرکونیوم)	
۱۶	برند و کشور سازنده شیرهای کنترلی پنوماتیک	

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات ژنراتور یا مولد)

۱۷	برند و کشور سازنده کاهنده صدای گازهای خروجی (سایلنسر/مافلر)
۱۸	برند و کشور سازنده سیستم فیلتراسیون
۱۹	تعداد و مشخصات سیستم فیلتراسیون
۲۰	زمان تعویض هر فیلتر به تفکیک (بر حسب ماه)
۲۱	هزینه تعویض هر فیلتر به تفکیک (بر حسب ریال)
۲۲	جنس مخزن مولد
۲۳	ضخامت مخزن مولد
۲۴	مخزن مولد از نوع لوله بدون درز مانیسمان بدون خط جوش یا ورق
۲۵	تست‌های پذیرش آزمایشگاه‌های مرجع
۲۶	سال ساخت مولد
۲۷	مشخصات کمپانی (های) تحت نمایندگی جهت تأمین زئولیت (نام کمپانی (ها)، وضعیت انحصاری و یا غیر انحصاری بودن، شماره تماس، ایمیل واحد فروش منطقه‌ای جهت ارزیابی صحت ادعا)

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات کمپرسور)

مشخصات کلی کمپرسور

ردیف	شرح آیتم	توضیحات
۱	برند و نام شرکت سازنده کمپرسور	
۲	مدل کمپرسور مطابق کاتالوگ شرکت سازنده	
۳	کشور سازنده کمپرسور	
۴	نوع ایرند (اسکرو، اسکرو و غیره)	
۵	نوع کمپرسور از جهت روغنی (oil free یا oil injected)	
۶	نوع کمپرسور از جهت کوپلینگ (کوپل مستقیم [دایرکت درایو]، گیربکسی یا تسمه‌ای)	
۷	نوع کمپرسور سرعت ثابت یا سرعت متغیر	
۸	ظرفیت هوادهی کمپرسور (بر حسب متر مکعب در دقیقه در فشار ۷,۵ تا ۸ بار)	
۹	توان الکتروموتور	
۱۰	برند الکتروموتور	
۱۱	کشور سازنده الکتروموتور	
۱۲	سال ساخت الکتروموتور	
۱۳	درجه حفاظت و مقاومت نفوذپذیری (Ingress Protection) الکتروموتور	
۱۴	کلاس بهره‌وری انرژی موتور (نشان IE3, IE4 و ...)	
۱۵	کلاس بهره‌وری انرژی سیستم پاور درایو (نشان IES1, IES2 و ...)	
۱۶	برند واحد هواساز (Airend)	

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات کمپرسور)

۱۷	کشور سازنده واحد هواساز
۱۸	سال ساخت واحد هواساز
۱۹	مدل واحد هواساز مطابق کاتالوگ کمپانی سازنده
۲۰	تعداد دور در دقیقه واحد هواساز (بر حسب rpm)
۲۱	برند کوپلینگ
۲۲	کشور سازنده کوپلینگ
۲۳	برند و کشور سازنده اینورتر (در صورت وجود اینورتر)
۲۴	برند و مدل سیستم کنترلی (PLC)
۲۵	کشور سازنده سیستم کنترلی (PLC)
۲۶	جزئیات کامل سیستم مانیتورینگ و آلام (نحوه نمایش اطلاعات عملکردی دستگاه)
۲۷	نحوه انتقال اطلاعات عملکردی دستگاه (قابلیت اتصال به BMS، ارسال اطلاعات از طریق RFID، Ethernet، یا SD Card)
۲۸	برند و کشور سازنده رادیاتور کمپرسور
۲۹	برند و کشور سازنده روغن و میزان ظرفیت روغن دستگاه (بر حسب لیتر)
۳۰	برند و کشور سازنده فیلتر روغن کمپرسور
۳۱	برند و کشور سازنده آنلودر
۳۲	برند و کشور سازنده سپراتور

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات کمپرسور)

۳۳	برند و کشور سازنده فیلتر سپراتور
۳۴	کلاس هوای خروجی کمپرسور بر اساس ISO8573-1
۳۵	ابعاد کمپرسور شامل طول*عرض*ارتفاع (بر حسب سانتیمتر)
۳۶	ماکزیمم صدای تولیدی (بر حسب دسیبل)
۳۷	مدت زمان سرویس دوره‌ای اولیه کمپرسور شامل تعویض روغن، فیلتر روغن و فیلتر هوا (بر حسب هر چند هزار ساعت)
۳۸	هزینه‌ی سرویس دوره‌ای اولیه کمپرسور شامل تعویض روغن، فیلتر روغن و فیلتر هوا (بر حسب ریال)
۳۹	مدت زمان سرویس دوره‌ای ثانویه کمپرسور شامل تعویض روغن، فیلتر روغن، فیلتر هوا و فیلتر سپراتور (بر حسب هر چند هزار ساعت)
۴۰	هزینه‌ی سرویس دوره‌ای ثانویه کمپرسور شامل تعویض روغن، فیلتر روغن، فیلتر هوا و فیلتر سپراتور (بر حسب ریال)
۴۱	نشان CE شماره‌دار مستقل برای کمپرسور/نام شرکت NB صادرکننده نشان CE
۴۲	سال ساخت کمپرسور
۴۳	مشخصات کمپانی (های) تحت نمایندگی جهت تأمین کمپرسور و قطعات یدکی اورجینال کمپرسور (نام کمپانی (ها)، وضعیت انحصاری و یا غیر انحصاری بودن، شماره تماس، ایمیل واحد فروش منطقه‌ای جهت ارزیابی صحت ادعا)

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات درایر)

مشخصات کلی درایر

ردیف	مشخصات فنی	توضیحات
۱	کمپانی سازنده درایر	
۲	کشور سازنده درایر	
۳	مدل درایر (مطابق کاتالوگ)	
۴	ظرفیت درایر (متر مکعب در دقیقه)	
۵	نقطه‌ی شبنم هوای خروجی	
۶	تخلیه خودکار	
۷	نشانه‌گر نقطه شبنم هوای خروجی به صورت ONLINE	
۸	سیستم آلام نقطه شبنم	
۹	نوع کمپرسور درایر (فقط اسکروول بدون روغن)	
۱۰	نوع گاز مبرد	
۱۱	ابعاد درایر شامل طول*عرض*ارتفاع (بر حسب سانتیمتر)	
۱۲	نشان CE شماره‌دار مستقل برای درایر/نام شرکت NB صادرکننده نشان CE	
۱۳	سال ساخت درایر	
۱۴	مشخصات کمپانی (های) تحت نمایندگی جهت تأمین درایر و قطعات یدکی اورجینال درایر (نام کمپانی (ها)، وضعیت انحصاری و یا غیر انحصاری بودن، شماره تماس، ایمیل واحد فروش منطقه‌ای جهت ارزیابی صحت ادعا)	

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مشخصات مخازن)

مشخصات کلی مخازن هوای فشرده و اکسیژن

ردیف	مشخصات فنی	توضیحات
۱	تأییدیه های کیفی مخازن تحت فشار بر طبق استاندارد های ملی	
۲	گنجایش مخزن هوای فشرده (بر حسب لیتر)	
۳	گنجایش مخزن اکسیژن (بر حسب لیتر)	
۴	ماکزیمم فشار قابل تحمل مخزن هوای فشرده (بر حسب بار)	
۵	ماکزیمم فشار قابل تحمل مخزن اکسیژن (بر حسب بار)	
۶	ضخامت مخزن هوای فشرده	
۷	ضخامت مخزن اکسیژن	
۸	جنس ورقه مخازن	
۹	ابعاد مخزن هوای فشرده شامل طول*عرض*ارتفاع (بر حسب سانتیمتر)	
۱۰	ابعاد مخزن اکسیژن شامل طول*عرض*ارتفاع (بر حسب سانتیمتر)	
۱۱	قسمت شل مخزن بصورت یک تکه یا دو تکه	
۱۲	تأییدیه هیدروتست مخازن توسط شرکت ثالث دارای مجوز	
۱۳	تأییدیه رادیوگرافی ۱۰۰٪ مخازن توسط شرکت ثالث دارای مجوز	
۱۴	تأییدیه کنترل ابعادی مخازن	
۱۵	تأییدیه تست رنگ مخازن توسط شرکت ثالث دارای مجوز	
۱۶	تأییدیه آنالیز مواد جهت صحه گذاری بر جنس مخازن توسط شرکت ثالث دارای مجوز	

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (حداقل موارد پذیرش الزامی)

موارد پذیرش الزامی سیستم اکسیژن‌ساز			
ردیف	آیتم	شروط پذیرش الزامی برای هر آیتم	شرح
۱	ظرفیت و تعداد دستگاه اکسیژن‌ساز مورد نیاز	- تعداد دو دستگاه اکسیژن‌ساز ۶۰۰ لیتر در دقیقه	یک دستگاه بعنوان بک‌آپ
۲	کمپرسور	<ul style="list-style-type: none"> - اسکرو - دایرکت درایو (کویل مستقیم) - توان ۵۵ کیلووات - ظرفیت هوادهی کمپرسور حداقل ۱۰ متر مکعب بر دقیقه در فشار ۷,۵ بار - ترجیحاً دارای اینورتر - صدای تولیدی کمتر از ۷۵ دسیبل - کمپرسور ساخت کمپانی‌های معتبر جهانی (اجزا و قطعات کمپرسور نیز نظیر الکتروموتور، واحد هواساز، کوپلینگ، سپراتور، تابلو برق و قطعات الکتریکی ساخت کمپانی‌های معتبر جهانی) - قابلیت اتصال به BMS - دارای نشان‌های IE4, IES2 و IP55 - دارای نشان CE شماره‌دار - کلاس هوای خروجی ۱-۴-۱ - سال ساخت ۲۰۲۲ یا ۲۰۲۳ - گارانتی حداقل ۱ سال 	<p>تأمین بهترین کیفیت بر اساس نقطه نظرات کارشناسی برای دستگاه اکسیژن‌ساز ۶۰۰ لیتر بر دقیقه (بهینه‌ترین میزان مصرف انرژی، میزان هوادهی مناسب جهت افزایش طول عمر کمپرسور، کاهش هزینه‌های نت، معتبرترین برندهای موجود در بازار ایران، دسترسی مناسب به قطعات یدکی اورجینال با قیمت مناسب)</p>

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (حداقل موارد پذیرش الزامی)

<p>بالاترین کیفیت‌های ژئولیت موجود در جهان به دلیل اهمیت کیفیت ژئولیت در کیفیت و طول عمر مفید دستگاه اکسیژن‌ساز</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ساخت کمپانی‌های معتبر جهانی - گارانتی حداقل ۱۰ سال - کلاس نوع 13X - سایز مش‌بندی ژئولیت بین ۱,۲ تا ۲ میلی‌متر - سال ساخت ۲۰۲۲ یا ۲۰۲۳ 	<p>ژئولیت</p>	<p>۳</p>
<p>تأمین بهترین کیفیت بر اساس نقطه نظرات کارشناسی (بهینه‌ترین میزان مصرف انرژی، میزان ظرفیت مناسب، کاهش هزینه‌های نت، معتبرترین برندهای موجود در بازار ایران، دسترسی مناسب به قطعات یدکی اورجینال با قیمت مناسب)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - از نوع درایر تبریدی - ظرفیت درایر حداقل ۱۱۰۰ متر مکعب در ساعت - دارای نمایشگر آنلاین نقطه شبنم - نقطه شبنم حداکثر ۳ درجه سانتی‌گراد - دارا بودن نمایشگر جهت نمایش وضعیت کارکرد دستگاه، نقطه شبنم، وضعیت سرویس و غیره - مجهز به کمپرسور اسکروول بدون روغن - استفاده از گاز مبرد R134a - دارای نشان CE شماره‌دار - ساخت کمپانی‌های معتبر جهانی 	<p>درایر</p>	<p>۴</p>

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (حداقل موارد پذیرش الزامی)

۵	شیر برقی	- ساخت کمپانی‌های معتبر جهانی	بالاترین کیفیت‌های موجود در بازار ایران
۶	آنالیزور خلوص اکسیژن	- اولتراسونیک دائمی	عدم نیاز به تعویض سنسور و کالیبراسیون - دقت و قیمت مناسب
۷	مدل مولد	- دوقلو (Twin Tower) با کمترین اشغال سطح (مساحت مولد)	به دلیل راندمان بالاتر، اشغال فضای کمتر و راحتی سرویس، فقط مولد دوقلو قابل قبول است
۸	تابلو کنترل مولد	- سایز صفحه نمایش ۱۰ اینچ لمسی رنگی - اجزا و قطعات PLC، کنتاکتورها و صفحه نمایش ساخت کمپانی‌های معتبر جهانی	بالاترین کیفیت‌های موجود در بازار ایران
۹	مخازن	- مخازن مولد از نوع لوله بدون درز (مانیسمان) بصورت یک تکه بدون خط جوش - قسمت شل مخزن هوا و مخزن اکسیژن بصورت یک تکه بدون خط جوش افقی - جنس مخازن هوا و اکسیژن A516Gr70 - ضخامت ۸ میلی‌متر - ظرفیت مخازن هوا و اکسیژن ۲۰۰۰ لیتر - دارای پوشش رنگ الکترواستاتیک یا کوره‌ای مقاوم	عدم ایجاد ترکش در صورت بروز حادثه مطابق با استاندارد مخازن تحت فشار
۱۰	گارانتی دستگاه اکسیژن‌ساز	- حداقل یک سال گارانتی و ۱۰ سال خدمات پس از فروش	
۱۱	هزینه حمل، نصب، راه‌اندازی و آموزش	- رایگان	جهت کاهش هزینه‌های ثانویه
۱۲	استانداردها	- پروانه بهره‌برداری از وزارت صنعت، معدن و تجارت جهت تولید دستگاه اکسیژن‌ساز بیمارستانی - پروانه ساخت اداره کل تجهیزات پزشکی - گواهی مدیریت کیفیت ISO 9001 - گواهی مدیریت کیفیت تجهیزات پزشکی ISO 13485	جهت حصول اطمینان از کیفیت استاندارد محصول

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مدارک ضمیمه الزامی)

- پروانه تولید از اداره کل تجهیزات پزشکی برای دستگاه اکسیژن‌ساز بیمارستانی (به نام مدل قید شده در کاتالوگ)
- گواهی ثبت برند شرکت سازنده دستگاه اکسیژن‌ساز
- کلیه کاتالوگ‌های دستگاه و اجزا اصلی آن نظیر مولد، کمپرسور، درایر، ژئولیت و غیره (مطابق با جداول فنی)
- کلیه مدارک استاندارد شرکت مناقصه‌گر سازنده دستگاه اکسیژن‌ساز (اعم از ISO9001، ISO13485 و ISO10002)
- کلیه مدارک استاندارد کمپانی‌های اصلی سازنده کمپرسور و درایر بصورت جداگانه (اعم از نشان CE، ISO9001 و ISO13485)
- در صورت پیشنهاد کمپرسور تولید داخل و استفاده از اجزا و قطعات ساخت کمپانی‌های خارجی مورد تأیید اداره کل تجهیزات پزشکی می‌بایست مدارک مربوطه اعم از گواهی مبدأ، اسناد ثبت سفارش و برگ سبز گمرکی برای اجزای اصلی کمپرسور شامل الکتروموتور، واحد هواساز، کوبلینگ، روغن، آنلودر، PLC، صفحه نمایش، سپراتور، فیلتر سپراتور، اینورتر و فیلتر روغن (فقط برای آخرین محموله وارداتی سال ۲۰۲۳) ارائه گردد
- در صورت پیشنهاد کمپرسور، درایر و ژئولیت ساخت کمپانی‌های خارجی مورد تأیید اداره کل تجهیزات پزشکی می‌بایست مدارک مربوطه اعم از گواهی مبدأ، اسناد ثبت سفارش و برگ سبز گمرکی برای کمپرسور، درایر و ژئولیت (فقط برای آخرین محموله وارداتی

سال ۲۰۲۳) ارائه گردد

جزئیات خرید مناقصه‌ای دستگاه اکسیژن‌ساز PSA (مدارک ضمیمه الزامی)

- در صورت استفاده از کمپرسور ساخت کمپانی‌های خارجی می‌بایست مدارک مربوطه اعم از گواهی مبدأ، اسناد ثبت سفارش و برگ سبز گمرکی برای قطعات یدکی کمپرسور خارجی (فقط برای آخرین محموله وارداتی سال ۲۰۲۳) ارائه گردد
- نامه نمایندگی معتبر از طرف کمپانی‌های سازنده یا تأمین‌کننده‌ی خارجی کمپرسور و درایر
- معرفی شخص رابط (به عنوان نمونه مدیر فروش کمپانی) بر روی سربرگ کمپانی سازنده یا تأمین‌کننده‌ی خارجی کمپرسور و درایر با مشخصات کامل شخص اعم از جایگاه سازمانی، ایمیل سازمانی و شماره تماس جهت صحت‌سنجی و بررسی اصالت نامه نمایندگی و اسناد واردات کمپرسور، درایر و سایر قطعات
- گزارش‌های هیدروتست، رنگ، کنترل ابعاد، جوش و تست‌های پذیرش استاندارد جهت مخازن
- تأییدیه میزان بهره‌وری، مصرف انرژی و آلاینده‌ی کمپرسور بر اساس استاندارد IEC 60034-30 در کلاس (Premium Efficiency) IE3 یا IE4 (Super Premium Efficiency)
- تست‌های پذیرش اعم از ایمنی الکتریکی و کیفیت هوای خروجی دستگاه اکسیژن‌ساز از آزمایشگاه‌های مرجع و گزارش آن
- لیست مراکز نصب اکسیژن‌ساز بیمارستانی مطابق جدول ذیل به همراه حداقل پنج عدد نامه‌ی رضایتمندی مشتریان

نام مرکز/بیمارستان	استان	شهرستان	مدل دستگاه	ظرفیت دستگاه	سال نصب



www.VALADARMAN.com

GET IN TOUCH!

Address: 2nd Floor, Mahestan Shopping Center,
Mahestan St., Iranzamin St. Shahrak Gharb, Tehran

Phone: 021 – 910 700 11

E-mail: info@valadarman.com

THANK YOU
FOR YOUR ATTENTION!

ANY QUESTIONS?