



برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لمهندس صيانة ميكانيكا - الدرجة الثالثة

صيانة المحابس والبوبات



تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي

قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

المحتويات

2.....	صيانة المحابس والبوابات
2.....	مقدمة
3.....	الصمامات شائعة الاستخدام في مجال المياه والصرف الصحي
4.....	وظائف الصمامات الرئيسية: -
4.....	صمام بوابة (Gate Valve)
6.....	أنواع الصمام البوابي
8.....	إجراءات تغيير الصمام البوابي
8.....	تغيير حشو العمود للمحبس السكنية:
9.....	إجراءات تغيير موانع التسرب الموجودة بالمحابس السكنية تحت الإصلاح بورش الصيانة
9.....	صمام كروي (Globe Valve)
11.....	الصيانة العلاجية (إزالة الأعطال) التي تجري علي الصمام
12.....	صمام فراشة (Butterfly Valve)
13.....	الصيانة العلاجية (إزالة الأعطال) التي تجري علي الصمام
14.....	صمام عدم رجوع (Check Valve)
17.....	الصيانة العلاجية (إزالة الأعطال) التي تجري علي الصمام
20.....	صمام هواء (Air Valve)
21.....	الصيانة العلاجية لصمام تنفيس الهواء
21.....	صمام تخفيض الضغط Pressure Reducing Valve
22.....	صمام العوامة Float Valve:
23.....	البوابة السكنية

صيانة المحابس والبوابات

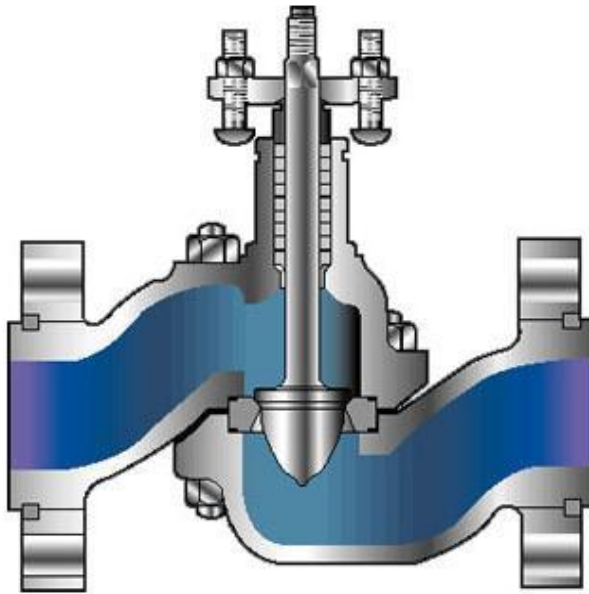
مقدمة

تلعب الصمامات دور عظيم في جميع المجالات منها مجال المياه والصرف الصحي وذلك لوظائفها العديدة وهي عزل المعدات لاجراء عمليات الصيانة وعمليات التحكم وعمليات الحماية لذا فهي من الاجزاء الواجب دراستها بالتفصيل.

بعض الانواع وترتيب وضع الصمامات المتبع عادة في المحطات.

- صمام سكية (علي البيارة)
- صمام بوابة - صمام فراشة - صمام كروي (علي خط السحب)
- صمام عدم رجوع (علي خط الطرد)
- صمام بوابة - صمام فراشة - صمام كروي (علي خط الطرد)
- صمام الهواء (علي خط الطرد)
- الصمام التلسكوبى (خط سحب الحمأة)
- صمام تحرير الضغط (طرد الضواغط - مناطق الضغط العالى بمنظومة الكلور - الديزل)
- صمام تنظيم الضغط (مناطق الضغط والتفريغ بمنظومة الكلور)
- بوابات مروحية (مخارج بعض الوحدات)

الصمامات شائعة الاستخدام في مجال المياه والصرف الصحي



وظائف الصمامات الرئيسية: -

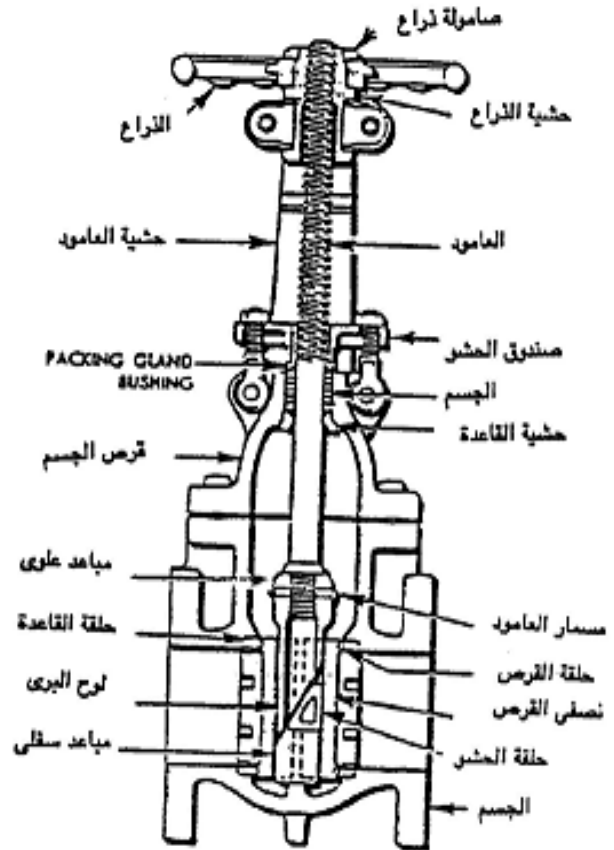
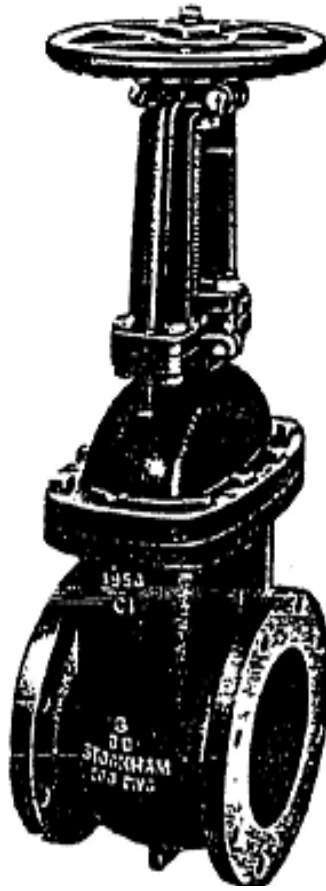
- تصنع الصمامات لكي تؤدي أربع وظائف رئيسية وهي :-

- بدء وإيقاف السريان
- تنظيم وخلق السريان
- منع السريان العكسي
- محبس تخفيف الضغط Relief Valve

صمام بوابة (Gate Valve)

هو صمام متعدد اللب حيث ينزلق قرصه الرأسي فوق قاعدة عموديا ويستخدم لسماح سريان المائع كاملا أو لمنع السريان كاملا ولا يستخدم لغرض تقليل التدفق وإلا ينتج من جراء ذلك استهلاك لسطح أجزاء الالتقاء

مكونات صمام البوابة



التوصيات

- 1 — صمام البوابى يفتح كاملا أو يغلق كاملا .
- 2 — يستخدم لغرض التشغيل الغير متكرر .

التطبيقات

يستخدم لتنظيم عملية سريان الموائع والغازات والهواء والبخار .

المميزات

- 1 — محكم الغلق .
- 2 — تكلفة منخفضة .
- 3 — تصميمية وتشغيلية سهل وبسيط .
- 4 — مقاومة للتدفق قليلة.
- 5 — سعة عالية .

العيوب

- 1 — يحتاج لقوة تشغيل عالية .
- 2 — عملية الخنق تسبب تآكل القرص والقاعدة .
- 3 — يجب أن يحفظ في حالة فتح كاملة أو في حالة غلق كاملة .

أنواع الصمام البوابي

- — صمام بوابي عموده المقلوب يتحرك خارجا (Rising) .
- — صمام بوابي عموده المقلوب لا يتحرك خارجا (Non rising) .

مميزات (Rising)

حركة العمود تحدد هل العمود مفتوح أم مغلق.

مميزات (Non rising)

حيث أن العمود المقلوب لا يتحرك الى أعلى وإلى أسفل خارجا فذلك يجعله مثالي في الأماكن المحكمة والضيقة فوق الصمام .

- — العمود غير معرض للآتربة وبالتالي لا تحدث له زرجنة .

الصيانة الوقائية

- 1 — تشغيل الصمام علي الفتح والقفل لمنع الزرجنة.
- 2 — يتم مراجعة مستوي زيت التروس إن وجد ومراعاة التشحيم بالشحم الموصي به وذلك في حالة صندوق تروس موصي بالشحم له .
- 3 — عندما يكون خط المياه خارج الخدمة يتم فتح الصمام حتى نهايته ثم يعاد قفله لفه واحدة للحفاظ علي الصمام .
- 4 — يتم العناية بنظافة وتشحيم عامود الصمام في الصمامات ذات العامود الصاعد

الصيانة العلاجية (إزالة الأعطال) التي تجري علي الصمام

تسرب شديد بالجلاند

- تلف الحشو
- استبدال الحشو
- كسر أو تآكل مسامير الجلاند
- استبدال مسامير الجلاند
- وجود نقر أو تآكل بالعمود في المنطقة المجاورة للحشو
- يستبدل العمود
- كسر بالجلاند أو غطاءه
- يستبدل الجلاند أو غطاءه ويركب حشو جديد

الصمام لا يحكم حبس المياه

- كسر عامود الصمام
- يستبدل العامود
- تلف الجشمة
- تستبدل الجشمة
- تلف بيت الجشمة
- يستبدل الصمام
- تآكل حلقات الإحكام ببوابة الصمام وجسم الصمام
- يستبدل الصمام
- وجود جسم صلب أو رواسب تحت بوابة الصمام
- يفك الغطاء العلوي للصمام ويتم تنظيف الصمام وإعادة تركيب الغطاء

الصمام لا يفتح

- كسر عامود الصمام أو تلف الجشمة أو الفتيل الجشمة
- يستبد العامود والجشمة
- تلف بيت الجشمة
- يستبدل الصمام

عامود الصمام لا يدور في أي اتجاه

- بوابة الصمام محشورة لوجود كسر بحلقات الإحكام
- يستبدل الصمام

إجراءات تغيير الصمام البوابي

- 1- يتم إيقاف كل مضخة بالمحطة.
- 2- تجهيز المحبس الجديد والتأكد من سلامته ومقاساته.
- 3- إغلاق محبس السحب للمضخة المراد فك محبس الطرد لها. 4- إغلاق المحبس الرئيسي السكني على خط الطرد الموجود بغرفة المحابس الرئيسية خارج العنبر.
- 5- تحميل المحبس المطلوب فكه بالرافعة.
- 6- فك مسامير فلنشتي كوع الجزمة منه وفلنشة محبس عدم الرجوع.
- 7- تحريك وصلة الفك والتركيب الموجودة على الخط قبل محبس عدم الرجوع.
- 8- تحريك محبس عدم الرجوع في اتجاه المضخة لمسافة مناسبة لسهولة رفع المحبس المفكوك.
- 9- يتم رفع المحبس بالرافعة مع مراعاة باقي أجزاء الخط ونقله لمكان الإصلاح.
- 10- تنظيف فلنشتي كوع الجزمة ومحبس عدم الرجوع بفرشاة سلك من آثار الجوان القديم.
- 11- يتم تحميل المحبس الجديد وإنزاله مكان المحبس القديم ويبدأ التركيب من جهة كوع الجزمة مع وضع الجوان المناسب وربط المسامير .
- 12- يتم وضع الجوان بالفلانشة الأخرى جهة محبس عدم الرجوع ويتم تحريك محبس عدم الرجوع تجاه المحبس الجديد مع مراعاة أن يكون المحبس في وضع رأسي تماما
- 13- يتم ربط المسامير وشدها بمفتاح العزم المناسب.
- 14- يتم إعادة فتح المحبس الرئيسي ببطء بغرفة المحابس الخارجية ثم فتح محبس السحب للمضخة.

تغيير حشو العمود للمحبس السكنية:

- 1 فك مسماري سطح صندوق الحشو.
- 2 ارفع وش صندوق الحشو لأعلى بمسافة كافية وثبته بأي وسيلة في الطارة.
- 3 -أرفع الحشو القديم من صندوق الحشو باستخدام الخطاف. Puller
- 4 نظف مكان الحشو القديم.
- 5 تأكد أن عمود المحبس ليس به تشوهات وأنه مستو وناعم باستخدام الأصابع
- 6 شحم حول العمود بالشحم المناسب الموصي به من قبل المصنع.
- 7 صنع الحشو الجديد بمقاسات الحشو القديم وضعه في مكانه بصندوق الحشو
- 8 أعد سطح صندوق الحشو مرة أخرى مكانة وأربط مسماري الربط بالتساوي دون الضغط التام

ملحوظة:

يجب أن يكون رباط سطح صندوق الحشو مناسب لدوران عمود المحبس (الفتيل/الساق) بحيث لا يسمح بتسرب مياه أثناء التشغيل .

إجراءات تغيير موانع التسرب الموجودة بالمحابس السكنينية تحت الإصلاح بورش الصيانة

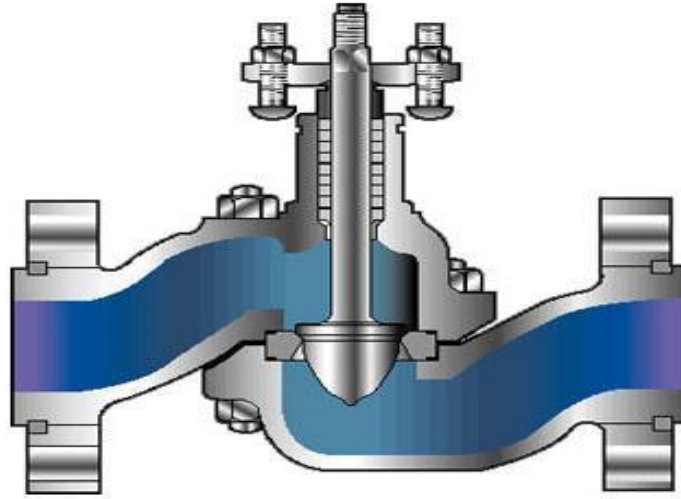
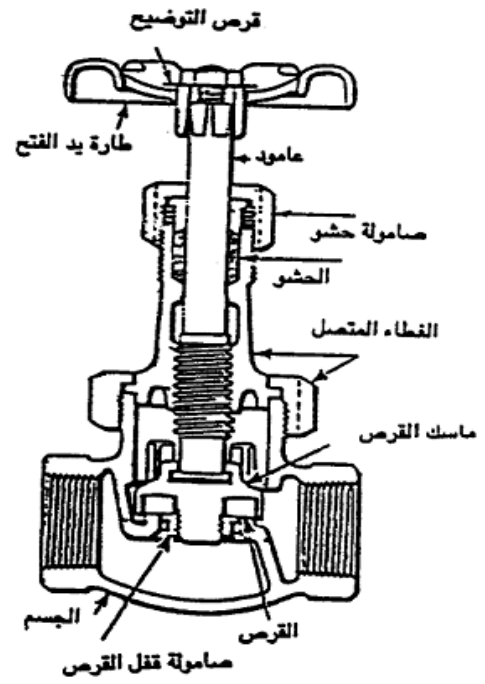
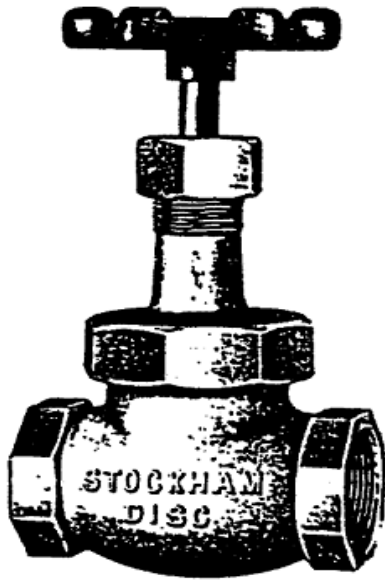
- 1- يوضع المحبس بوضع رأسي آمن وارتفاع مناسب.
- 2- فك مسامير غطاء المحبس.
- 3- استخدام الونش حسب أقطار وأوزان المحابس مع مراعاة عدم سقوط جسم المحبس على الأرض.
- 4- نظف مكان الجوان القديم بفرشاة سلك للوجهين.
- 5- أجري فحصا ظاهريا لباقي أجزاء الصمام للتأكد من أنها بحالة جيدة.
- 6- ضع الجوان الجديد مكان القديم ثم ركب مع عدم تعريض الجوان الجديد للخدش أو القطع.
- 7- ركب المسامير الجديدة مع الربط قطريا حتى العزم المحدد لمنع التسرب.

ملحوظة:

هذه الإجراءات على أساس أن المحبس في وضع مفتوح بالكامل (أي أن القرص أو البوابة بأعلى وضع قبل بدء الفك

صمام كروي (Globe Valve)

هو صمام متعدد اللف ويستخدم للسماح بالسريان الكامل أو الجزئي أو منع السريان بالكامل .
مكونات صمام الكروي



قطاع يوضح حركة المياه (تغير مسار المياه)

التوصيات

- 1— الصمام الكروي يفتح كاملا أو يغلق كاملا ويستخدم لغرض تقليل التدفق أيضا .
- 2— لغرض التشغيل المتكرر .

التطبيقات

- يستخدم لتنظيم السوائل والابخرة والغازات .

المميزات

- 1— عملية الحنق لا تسبب تآكل القرص والقاعدة .
- 2— مشوار القرص قصير وعدد الفات قليل لتشغيلة وبذلك يوفر الوقت ويقلل من تآكل العمود المقلوظ.
- 3— تحكمة للتدفق جيد .

العيوب

- 1— هبوط الضغط عبر الصمام كبير .
- 2— تكلفة نسبية عالية .

الصيانة الوقائية

- 1— تشغيل الصمام علي الفتح والقفل لمنع الزرجنة.
- الصيانة العلاجية (إزالة الأعطال) التي تجري علي الصمام

تسرب شديد بالجلاند

- تلف الحشو
- استبدال الحشو
- كسر أو تآكل بصامولة الجلاند
- استبدال صامولة الجلاند
- وجود نقر أو تآكل بالعمود في المنطقة المجاورة للحشو
- يستبدل العامود

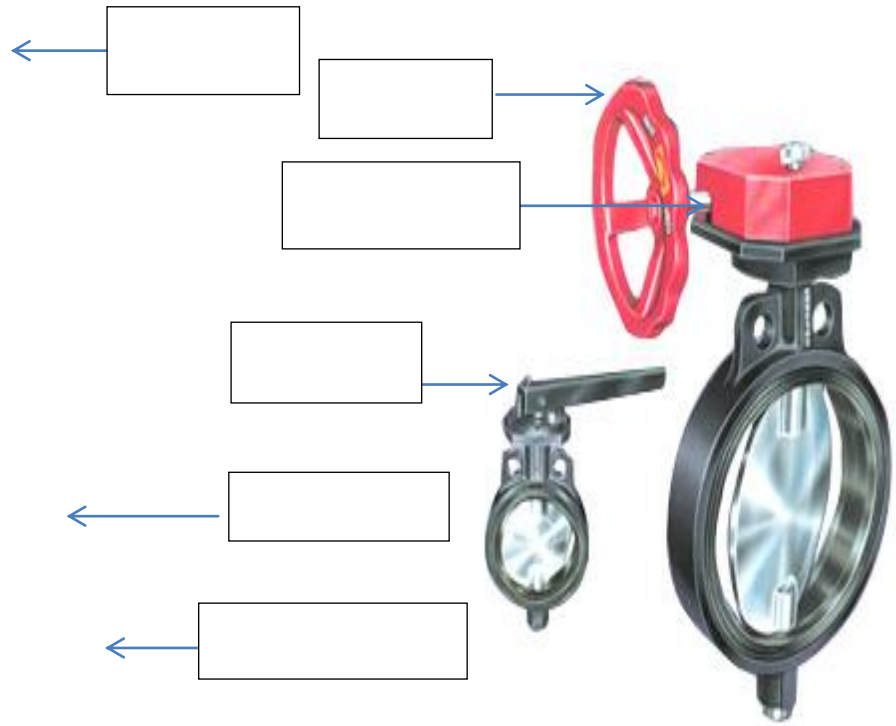
عدم احكام القفل

- تلف القاعدة
- استبدال القاعدة

صمام فراشة (Butterfly Valve)

هو صمام ذو الربع لفة حيث يتحرك قرصة الدائري بزوايا مع اتجاه السريان ويستخدم للسماح بالسريان الكامل أو الجزئي أو منع السريان تماما.

مكونات الصمام



توصيات

- 1 — يفتح كاملا أو يغلق كاملا أو لغرض تقليل التدفق أيضا.
- 2 — لغرض التشغيل المتكرر.

التطبيقات

يستخدم لتنظيم عملية سريان السوائل والغازات وكذلك السوائل التي بها مواد عالقة.

المميزات

- 1 — محكم وخفيف الوزن
- 2 — قليل الصيانة
- 3 — احتوائية علي أجزاء متحركة قليل
- 4 — سعة عالية

5— تنظيف ذاتي

6— هبوط الضغط عبر الصمام محدود

العيوب

العزم اللازم لحركة الصمام كبير

الصيانة الوقائية

1— تشغيل الصمام علي الفتح والقفل لمنع الزرجنة

2— يتم مراجعة مستوي زيت التروس إن وجد ومراعاة التشحيم بالشحم الموصي به وذلك في حالة صندوق تروس موصي بالشحم له

3— عندما يكون خط المياه خارج الخدمة يتم فتح الصمام حتى نهايته ثم يعاد قفله لفتين وفي حالة وجود صندوق تروس يجب قفل الصمام أربع لفات بعد فتحة بالكامل للحفاظ علي الصمام .

الصيانة العلاجية (إزالة الأعطال) التي تجري علي الصمام

الصمام لا يحبس المياه

الصمام لا يفتح رغم وجود المؤشر على وضع الفتح

- كسر بنوز تثبيت البوابة بعامود الصمام وهو على وضع (الفتح - القفل)
- يتم عزل الصمام وتغيير البنوز واعادة التركيبه
- كسر بأحد تروس صندوق التروس وهو على وضع (الفتح - القفل)
- يتم عزل الصمام وتغيير التروس الواجب تغييرها واعادة التركيبه

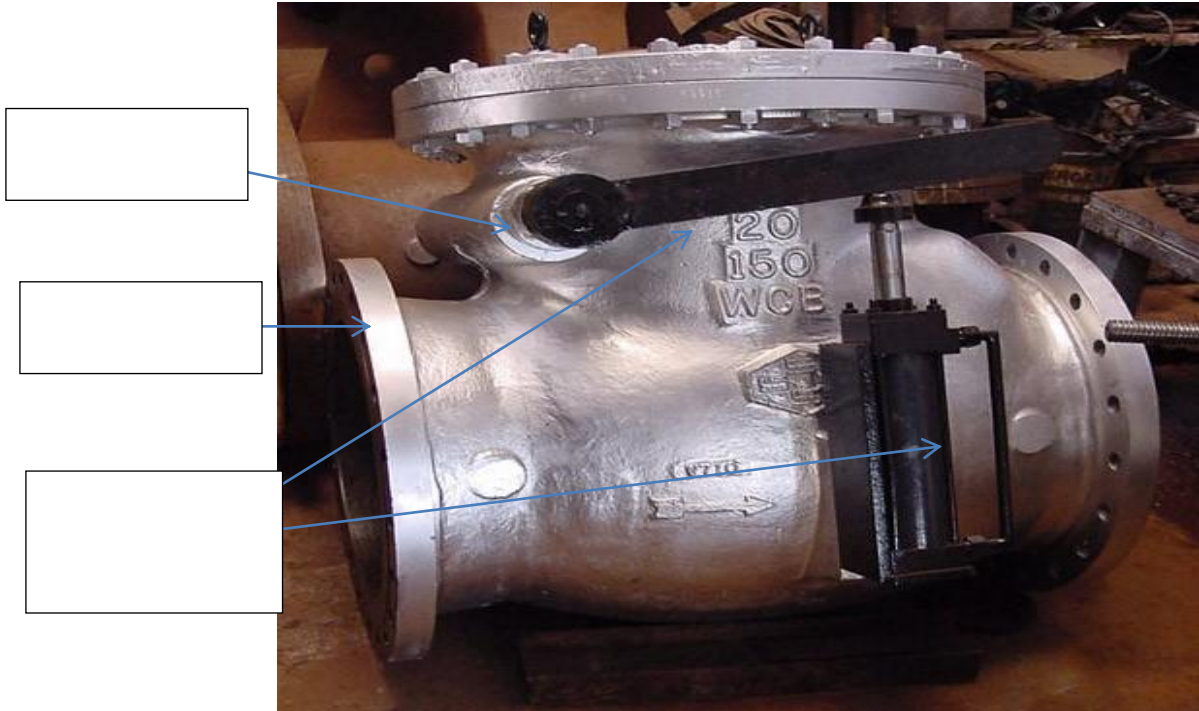
وجود مياه متسربة في صندوق التروس

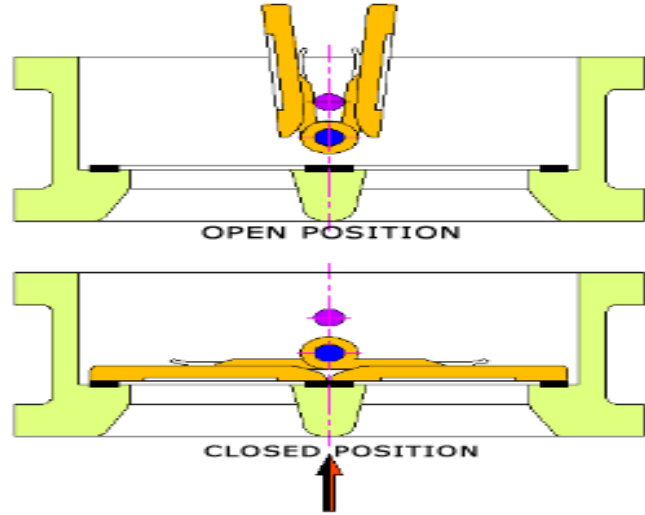
- تلف مانع التسرب الموجود بين الصمام وصندوق التروس
- يتم عزل الصمام وتغيير مانع التسرب واعادة التركيبه

صمام عدم رجوع (Check Valve)

هو صمام له قرص مصمم للسماح بسريان المائع كاملا في اتجاه واحد ولا يسمح بـرجوع المائع في الاتجاه العكسي

مكونات الصمام





العلامات المدونة على جسم الصمام :

- 125 s هذه العلامة تعني أن الصمام يتحمل ضغط 125 بوند / بوصة مربعة - بخار ممكن يركب علي ضغط أقل من 125 ولكن لا يركب علي ضغط أكبر
- W O G .. هذه العلامة تعني أن الصمام يتحمل ضغط 2.. بوند/بوصة مربعة يستخدم لتنظيم سريان المياه - الزيوت - الغازات
- هذه العلامة تعني اتجاه السريان للمائع لضمان التركيب الصحيح للصمام →
- واحيانا يكتب على جسم المحبس PN 1 . وهذا يدل على ان المحبس يعمل على ضغط 1. بار
- وأيضا . DN 5. وهذا يدل على ان القطر الداخلي للمحبس 5.. مم.

التعرف على صمام عدم الرجوع

هو صمام له قرص مصمم للسماح بمرور المائع كاملاً في اتجاه واحد ولا يسمح بمرور المائع في الاتجاه العكسي .

توصيات

- 1— يستخدم في الخطوط التي لا يتغير بها اتجاه السريان
- 2— يستخدم في الخطوط ومعدة احد الصمامات (صمام بوابة - صمام فراشة)
- 3— يستخدم لغرض الخطوط الرأسية أيضاً

المميزات

- 1— الشكل غير معقد
- 2— اضطراب المائع والضغط عبر الصمام يكون منخفض

الصيانة العلاجية (إزالة الأعطال) التي تجري علي الصمام

— عند حدوث تسرب من صمام عدم الرجوع يتم حجز تدفق المياه ثم يتم اتخاذ الاتي :—

1— فك الغطاء للصمام والكشف على حلقات ببوابة الصمام وحلقات الاحكام بجسم الصمام وتغيير التالف .

2— التأكد من عدم وجود تآكل بينوز تركيب قرص الصمام والقواعد (الجلب) المركز داخلها تلك البنوز وتغيير التالف منها مع إعادة استخدام الشحم المناسب.

3— توجد أنواع من هذه الصمامات يركب على بوابة الصمام (الرغيف) طوق من الكاوتش المرن يتم استبداله إذا وجد تالفاً.

إجراءات تغيير جوان غطاء محبس عدم الرجوع:

ملحوظة : قم بإيقاف عمل الطلمبة

- 1 - فك مسامير الرباط الخاصة بغطاء المحبس.
- 2 - أرفع غطاء المحبس بعناية بعيدا عن المحبس.
- 3 - نظف مكان الجوان القديم بكل من جسم وغطاء المحبس مع وضع قليل من الشحم على وجهي الجوان
- 4 - أعد وضع غطاء المحبس مكان السابق مع ربط المسامير قطريا بالعزم المحدد لمنع التسرب

تغيير مانع التسرب لعمود دوران القرص على جانبي محبس عدم الرجوع :

ملحوظة : قم بإيقاف عمل الطلمبة

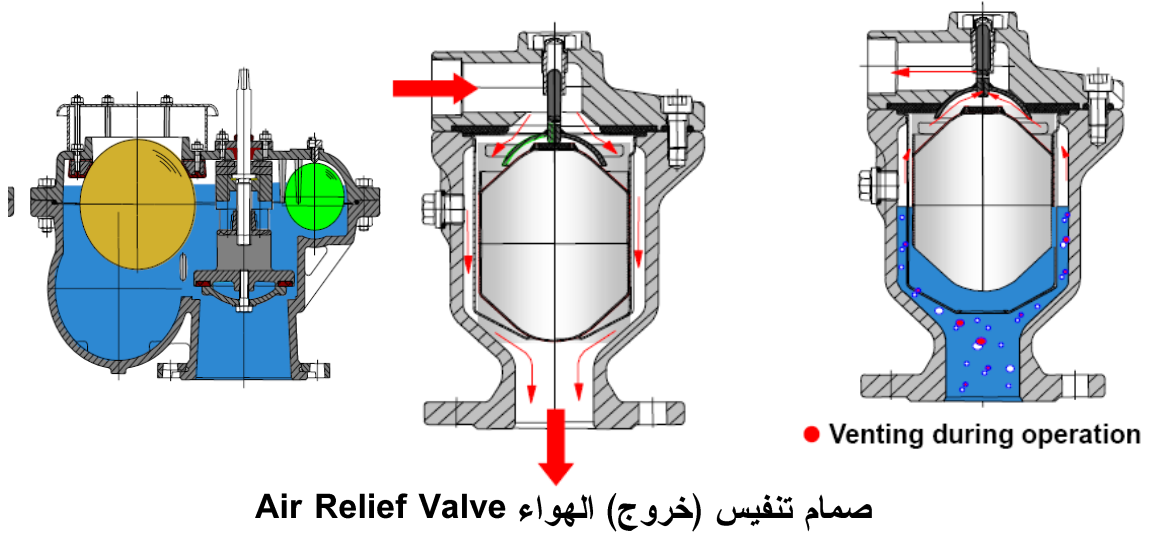
- 1- فك مسامير فلانشة سطح كرسي العمود من الجانبين واخرجهما خارج العمود
- 2- أخرج مانع التسرب حول العمود باستخدام الخطاف المناسب.
- 3- نظف حول العمود وسطح كرسي العمود وتأكد من سلامة سطح العمود.
- 4- شحم العمود من الخارج وضع مانع التسرب الجديد في مكانه بالعمود.
- 5- أعد تركيب فلنشتي الوجه في مكانها مرة أخرى واربط المسامير بالعزم المناسب بحيث يسمح بحرية حركة العمود مع مانع التسرب.

الخطوات المتبعة عند تغيير محبس عدم الرجوع:

قبل البدء في العمل قم باختيار الوقت المناسب واتباع تعليمات الأمن الصناعي
ثم اتبع الخطوات التالية:

- 1 - عزل المضخة كهربيا.
- 2 - اغلاق محبس السحب السكني على المضخة واغلاق محبس الطرد
- 3 - . تحميل محبس عدم الرجوع بالرافعة.
- 4 - فك مسامير فلنشتي المحبس (عدم الرجوع).
- 5 - تحديد مكان وصلة الفك والتركيب الموجودة على الخط قبل محبس عدم الرجوع وتحريكها
جهة المضخة بمسافة تكفي لرفع محبس عدم الرجوع من مكانة.
- 6 - ارفع محبس عدم الرجوع في هذه الحالة بعناية شديدة مع مراعاة عدم إحداث أي خلل بباقي
أجزاء الخط ونقله إلى مكان الإصلاح.
- 7 - نظف فلنشتي محبس السكنية ووصلة الفك والتركيب من أثار الجوانات القديمة وذلك باستخدام
فرشاة سلك.
- 8 - تأكد من سلامة المحبس الجديد ومن أنه يعمل بحاله جيدة وبنفس المواصفات السابقة
- 9 - حمله بالرافعة العلوية ووضعه مكان المحبس القديم.
- 10 - ابدأ تركيب المحبس الجديد بوضع الجوان المناسب جهة محبس الطرد واربط المسامير بهذه
الجهة
- 11 - ضع الجوان في الجهة الأخرى من محبس عدم الرجوع الجديد وأعد تحريك وصلة الفك
والتركيب جهة المحبس الجديد وركب المسامير
- 12 - اربط كل المسامير بالعزم المحدد من الجهتين لمنع التسريب
- 13 - افتح محبس الطرد ومحبس السحب وتأكد من عدم تسرب مياه منها
- 14 - مراعاة انهاء عزل المضخة كهربيا.
- 15 - بذلك تكون المضخة جاهزة للعمل.
- 16 - يتم تحميل المحبس الجديد وإنزاله مكان المحبس القديم ويبدأ التركيب من جهة كوع الجزمة مع
وضع الجوان المناسب وربط المسامير .
- 17 - يتم وضع الجوان بالفلائشة الأخرى جهة محبس عدم الرجوع ويتم تحريك محبس عدم الرجوع
تجاه المحبس الجديد مع مراعاة أن يكون المحبس في وضع رأسي تماما.
- 18 - يتم ربط المسامير وشدها بمفتاح العزم المناسب
- 19 - يتم إعادة فتح المحبس الرئيسي ببطء بغرفة المحابس الخارجية ثم فتح محبس السحب
للمضخة.
- 20 - بذلك يكون المحبس جاهز للعمل .

صمام هواء (Air Valve)



يستخدم صمام تنفيس الهواء لتحقيق الآتي :

- تفريغ الهواء المتجمع في المناطق العالية من الخط أثناء ملؤه بالمياه حيث يسبب الهواء نقص شديد في تصرف المياه داخل الخط عند التشغيل.
- إدخال الهواء في حالة كسر الخط أو إجراء عملية التصفية أو الغسيل للخط. أو اخراج الهواء في حالة ملء الخط لأول مرة
- أو أداء الوظائف معا .

الصيانة العلاجية لصمام تنفيس الهواء

وجود تسرب شديد من غطاء الصمام (الكاب)

اسباب العطل

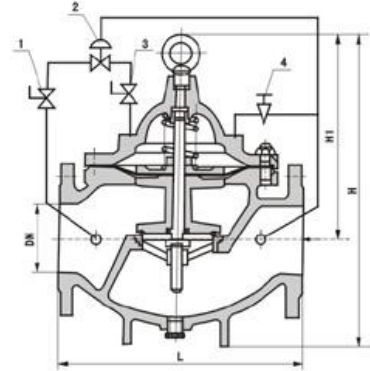
- تلف قاعدة الإحكام للكرة أو وجود ثقب أو انبعاج بالكرة.
- وجود رواسب علي قواعد إحكام الكرات.

علاج العطل

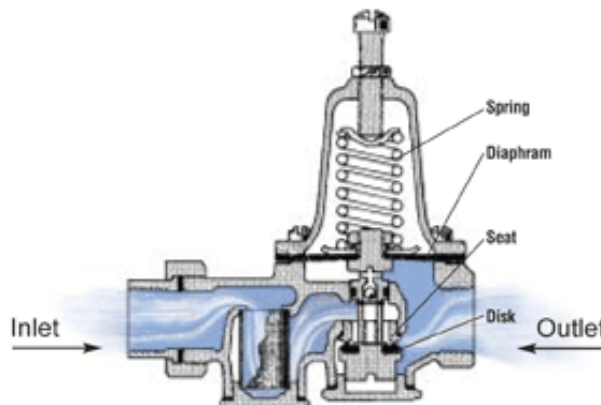
- يتم غلق صمام الحجز وفك غطاء الكاب وفك القاعدة المتسرب منها الماء
- والكشف علي الكرة وقاعدتها وتغيير التالف منهما.
- يتم غلق صمام الحجز وفك غطاء الكاب وفك القاعدة المتسرب منها الماء
- وإزالة الرواسب وإعادة التركيب بعد وضع جوانات جديدة..

صمام تخفيض الضغط Pressure Reducing Valve

الغرض منه تخفيض ضغط المياه في المواسير في الأماكن المراد تخفيض الضغط بها بعد ضبطه إلي الضغط المطلوب.

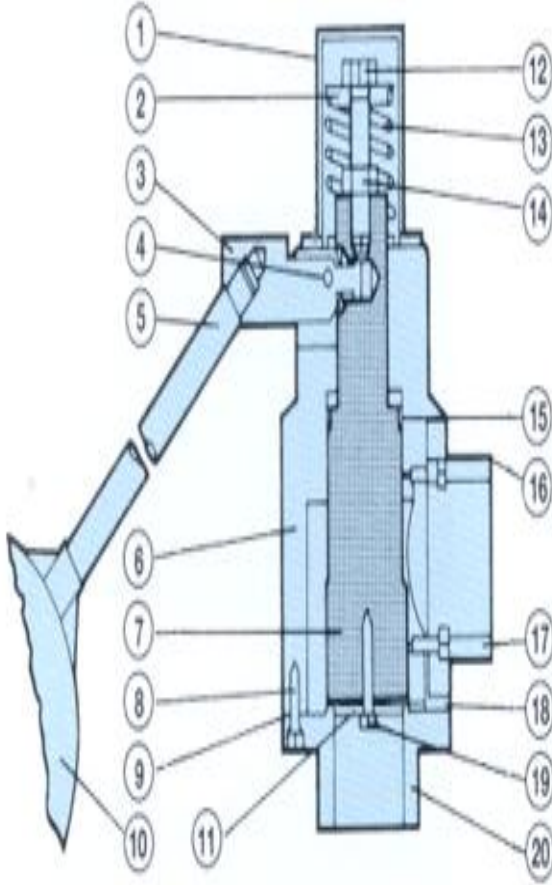


1 little ball valve 2 pilot valve 3 little ball valve 4 little valve



صمام العوامة Float Valve:

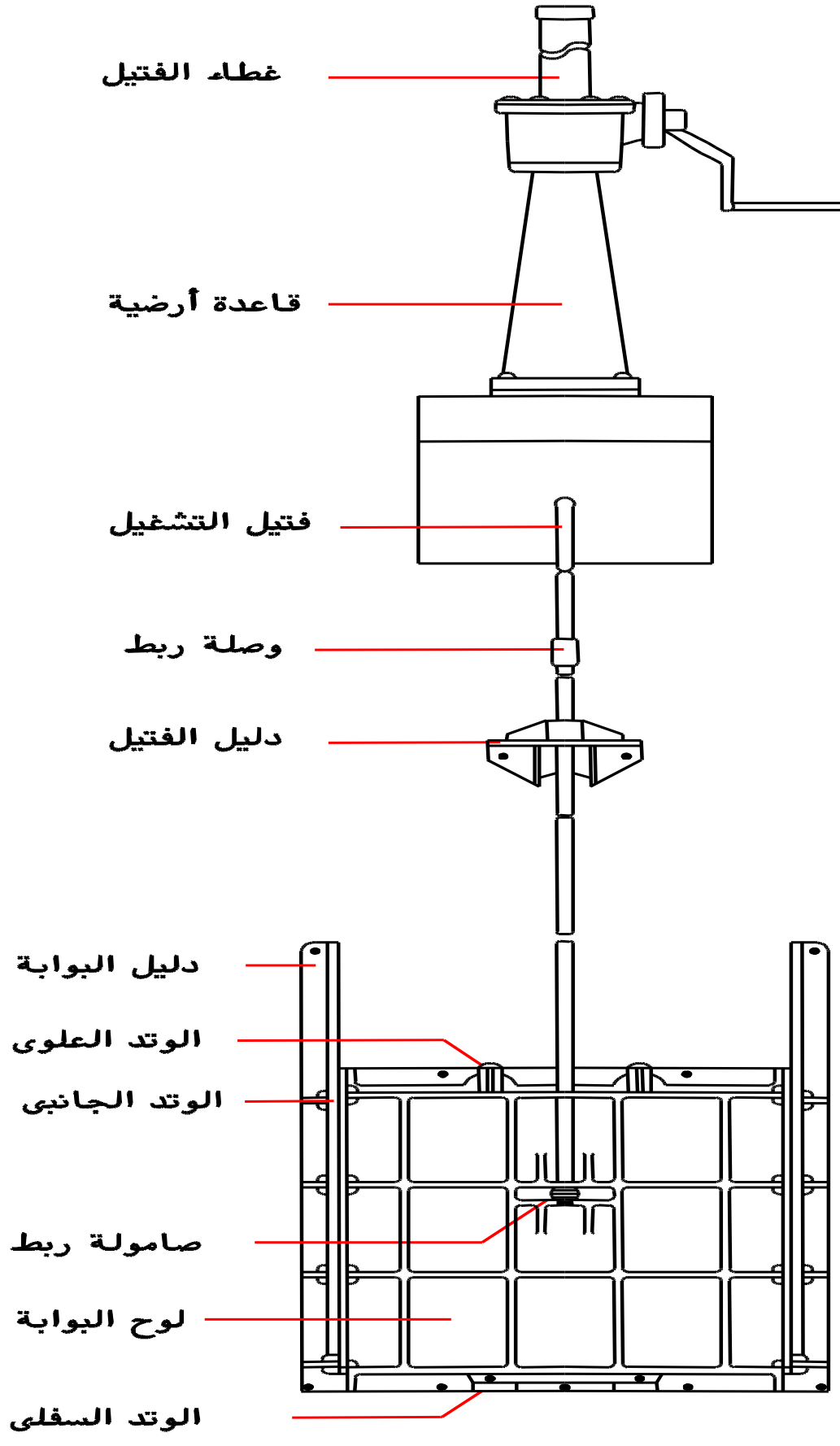
يستخدم هذا النوع في حبس المياه عن الخزانات لحظة امتلاءها بالمياه ، ويركب هذا الصمام علي مداخل المياه في أحواض المرشحات والخزانات العالية بحيث يقفل أو يفتح تبعا لحركة العوامة التي طفو علي سطح الماء في الحوض وبذلك يحافظ علي منسوب المياه داخل الحوض.



البوابة السكنية

توجد بوابات التحكم في بيارة الدخول فيوجد به بوابة أو أكثر ويعتمد على التصميم الموضوع لهذه المحطة وكل بيارات الدخول لها بوابة كبيرة تسمى البوابة السكنية وهي عبارة عن بوابات كبيرة من الحديد الزهر أو الصلب تعرف باسم البوابات السكنية ، فالبوابات السكنية sluice gates تتركب على مجرى الدخول وفائدتها هي منع دخول المياه إلى المضخة وتكون كبيرة الحجم يبلغ عرضها من 2 إلى 2.5 متر وتتركب على جوانب هذه البوابة والمقعد المعد له في البرواز أو الإطار .وعاده لا تحتاج لضبط هذه المسافتين لأنها تكون مضبوطة في المصنع ولكن تحتاج إلى إعادة الضبط إذا لوحظ أن كميات كبيره من المياه تتسرب من البوابة وهي مقفولة تماما . ولتشغيل هذه البوابات توصل ساق من الصلب من قمه هذه البوابة إلى قاعدة التشغيل التي تكون مركبة في الهيكل الخرساني الموجود فوق البوابة.

وهذه القواعد أو كما تسمى قواعد التشغيل Pedestal or floor يمكن تشغيلها يدويا كما تزود أيضا بطريقة تشغيل غير يدوية. وقد تصنع هذه البوابات من أنواع عديده من المعادن لتلائم ظروف التشغيل والاستخدام حسب المكان الذي ستركب فيه نفس المقاسات الصغيرة نجد أنه من المعتاد صناعة هذه البوابات من مواد غير قابلة للتآكل أما في المقاسات والإحجام الكبيرة نجد أنها تصنع من الحديد الزهر أو الصلب المصنع غالبا ولكن الأجزاء المتحركة فهي عادة تصنع من البرونز أو الصلب غير قابل للصدأ





للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)



المراجع

- تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ
و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ حسنى حجاب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة