PRESSURIZED OXYGEN DISSOLUTION — CUSTOMER GUIDE

OxyJet

الدليل التعليمي لنظام إذابة الأكسجين تحت الضغط

كيف يرفع OxyJet الأكسجين المذاب في المياه إلى 100–240 مجم/لتر، وكيف تستخدمه في الري والتسميد ونقل الزريعة، وكيف تحسب ما تحتاجه خطوة بخطوة.



PRESSURIZED OXYGEN DISSOLUTION

OxyJet

مياه ري فوق مشبعة بالأكسجين

يذيب الأكسجين تحت الضغط ويوصله إلى منطقة الجذور مع مياه الري

- أكسجين مذاب 100–240 مجم/لتر بدل ≈ 8 مجم/لتر في الماء العادي
- يتكامل مع شبكات الري والتسميد القائمة
- وحدة مدمجة على عجلات: 68 × 35.4 × 70 سم
- بسيط ومنخفض التكلفة، وكل قطعه متوفرة محليًا

تصميم وتصنيع مسكوب العالمية — مصر

CONTENTS

محتويات الدليل

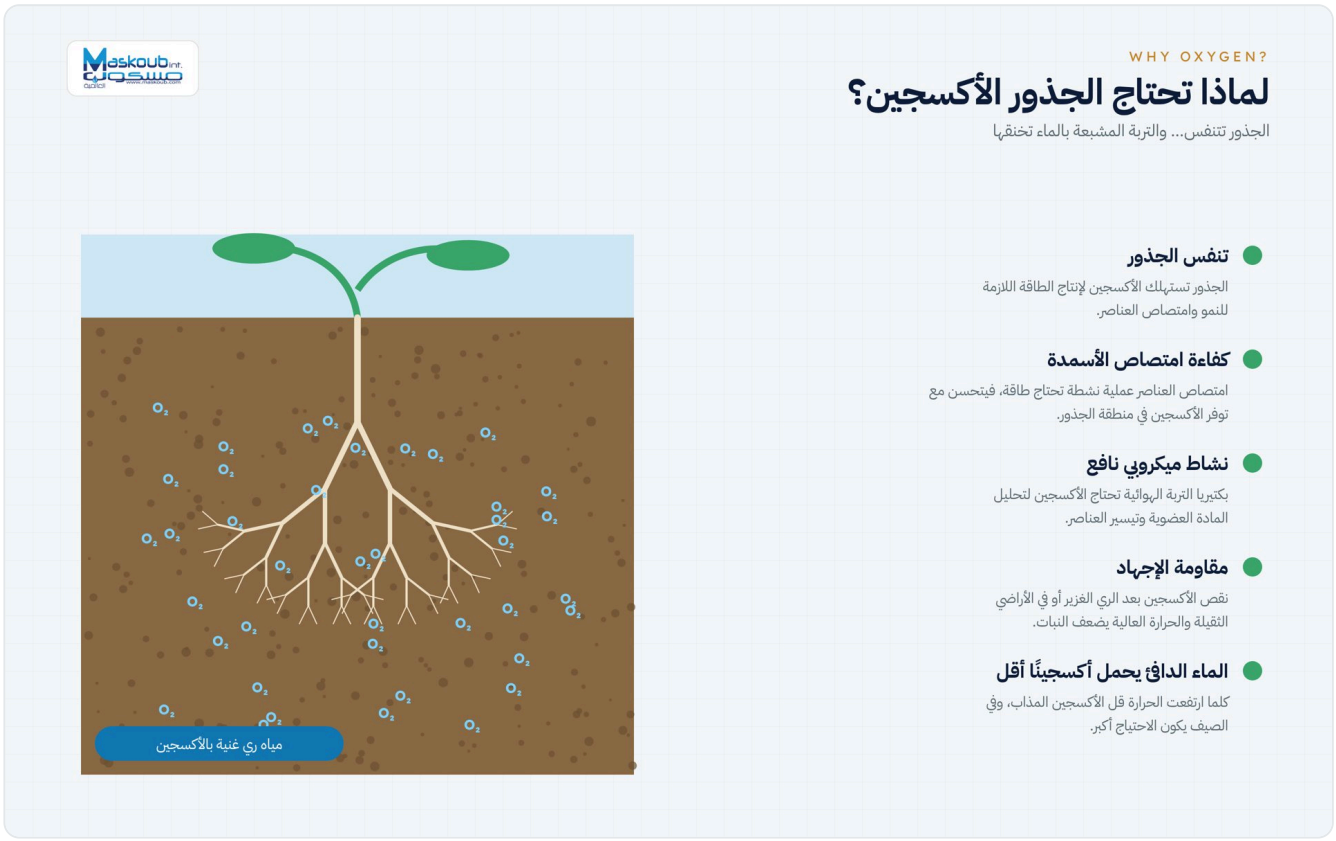
01	لماذا الأكسجين في مياه الري؟	3
02	الفكرة العلمية: قانون هنري	4
03	كيف يعمل OxyJet	5
04	مكونات الوحدة	6
05	المواصفات الفنية	7
06	خطوات التشغيل والسلامة	8
07	كم من مياه الري تخدم وحدة واحدة؟	9
08	نقل الزريعة والأسماك الحية	10
09	محطات الصرف وتطبيقات أخرى	11
10	الصيانة	12
11	الإصدار القادم	13
12	أسئلة شائعة	14

عن هذا الدليل: OxyJet نظام صممته وصنعته مسكوب العالمية في مصر لإنتاج مياه فوق مشبعة بالأكسجين بطريقة بسيطة ومنخفضة التكلفة. المواصفات في هذا الدليل من كتالوج OxyJet الزراعي، والأمثلة الحسابية تعليمية بافتراضات مذكورة بجانب كل منها.

CHAPTER 01

لماذا الأكسجين في مياه الري؟

نتحدث كثيرًا عن الماء والسماد، وننسى أن الجذور كائن حي يتنفس. في منطقة الجذور يجب أن يتوفر الأكسجين حتى تعمل الجذور والكائنات الدقيقة النافعة.



- **بعد الري** تمتلئ مسام التربة بالماء ويقل الهواء فيها، خاصة في الأراضي الثقيلة.
- **الماء الدافئ** يحمل أكسجينًا أقل؛ الماء المعرض للجو يحمل نحو 8 مجم/لتر عند 25°م وأقل في الصيف.
- **الفكرة:** نجعل مياه الري نفسها تحمل الأكسجين إلى الجذور، عبر الشبكة الموجودة دون تغيير طريقة الري.

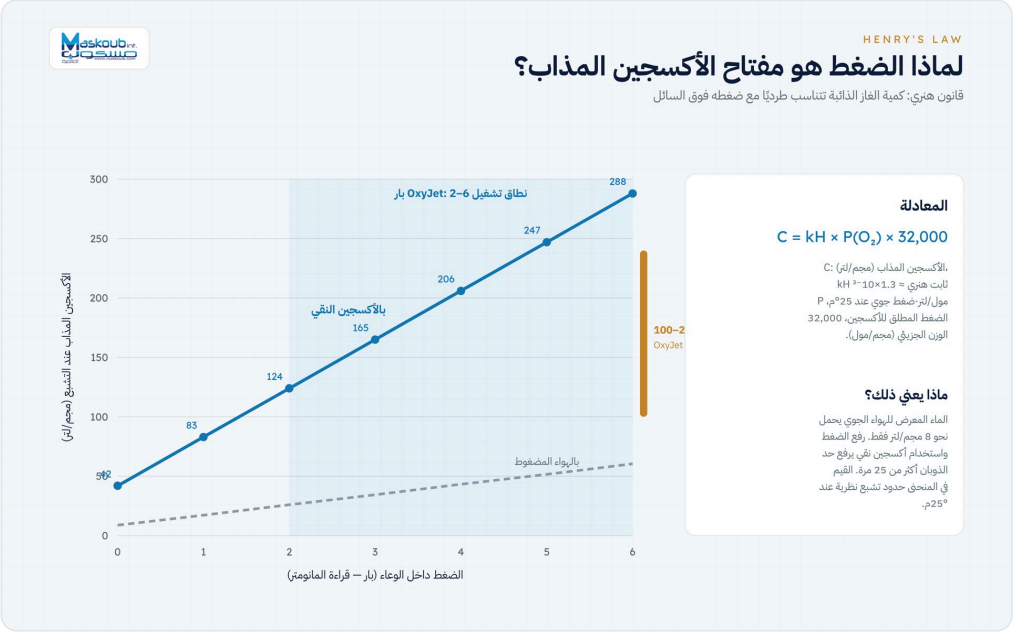
CHAPTER 02

الفكرة العلمية: قانون هنري

عند درجة حرارة ثابتة، كمية الغاز التي تذوب في سائل تتناسب طرديًا مع الضغط الجزئي لهذا الغاز فوق السائل. أي أنك إذا ضاعفت الضغط ضاعفت حد الذوبان.

$$C = kH \times P(O_2) \times Mw$$

C الأكسجين المذاب (مجم/لتر) · kH ثابت هنري ≈ 1.3×10^{-3} مول/لتر·ضغط جوي عند 25°م · P الضغط الجزئي المطلق للأكسجين (ضغط جوي) · Mw الوزن الجزيئي للأكسجين 32,000 مجم/مول

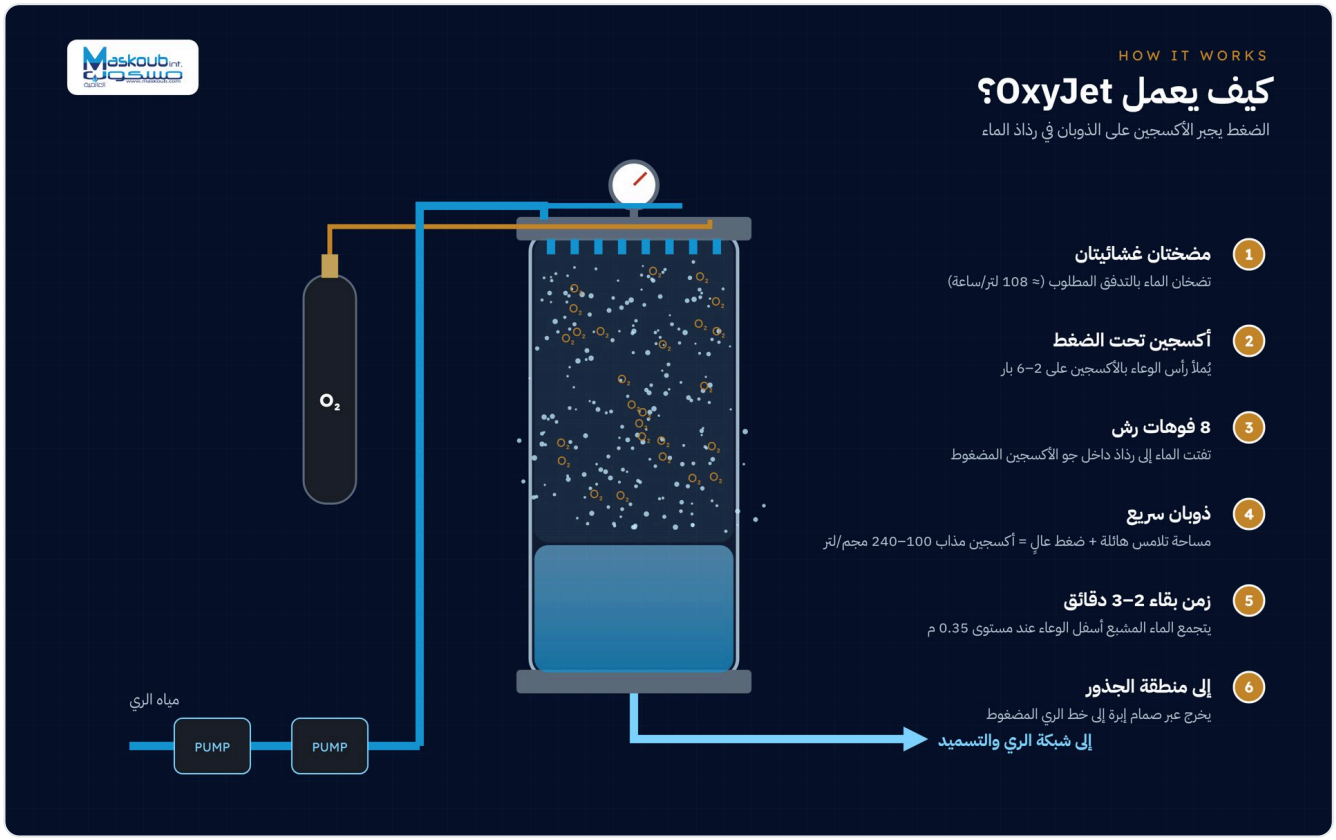


قراءة المانومتر (بار)	الضغط المطلق (بار)	حد التشبع بالأكسجين النقي	حد التشبع بالهواء المضغوط
0	1	≈ 42 mg/L	≈ 8.7 mg/L
2	3	≈ 124 mg/L	≈ 26 mg/L
4	5	≈ 206 mg/L	≈ 43 mg/L
6	7	≈ 288 mg/L	≈ 60 mg/L

قيم نظرية عند 25°م. مدى OxyJet المعلن 100–240 مجم/لتر يقع داخل هذه الحدود. استخدام الهواء بدل الأكسجين النقي يقسم حد الذوبان على نحو خمسة، لأن الأكسجين يمثل 21% فقط من الهواء.

CHAPTER 03

كيف يعمل OxyJet



السر في الجمع بين أمرين: **ضغط عالٍ** يرفع حد الذوبان، و**رذاذ دقيق** يعطي مساحة تلامس هائلة بين الماء والأكسجين، فيذوب الأكسجين خلال دقائق قليلة بدل الاعتماد على فقاعات تصعد في عمود ماء. الماء المشبع يتجمع أسفل الوعاء ويخرج إلى الخط المضغوط.

CHAPTER 04

مكونات الوحدة



المكون	الوظيفة
وعاء الضغط	من PVC برأس بفلنجة يحمل 8 فوهات رش ومدخل الأكسجين ومانومتر وصمام تنفيس أمان.
أسطوانة أكسجين بمنظم	مصدر الأكسجين النقي الذي يملأ رأس الوعاء.
مضختان غشائيتان	مضخات إزاحة موجبة من نوع مضخات RO المنزلية، تضخ الماء إلى فوهات الرش.
فلتران خرطوشة	يحميان المضخات والفوهات من الشوائب.
فوهات الرش (8)	تفتت الماء إلى رذاذ داخل جو الأكسجين المضغوط.
صمام إبرة + صمام ON/OFF	ضبط تدفق الخروج وفتح الخط إلى الشبكة.
شاسيه على عجلات	صلب مدهون بالإيبوكسي، للتنقل في الحقل أو التركيب على سيارة.
كمبروسر (للتجارب)	لتجارب التشغيل بالهواء أو بغازات أخرى.

CHAPTER 05

المواصفات الفنية

البند	القيمة
الأكسجين المذاب الناتج	100 – 240 mg/L
ضغط التشغيل	2 – 6 bar
تدفق المياه المشبعة	108 L/h
زمن البقاء في الوعاء	2 – 3 min
مستوى الماء في الوعاء	0.35 m
أبعاد الوحدة	68 × 35.4 × 70 cm
الطاقة لكل م³ من مياه الري*	9.7 – 14.6 Wh/m³
خامات التصنيع	PVC وصلب مدهون بالإيبوكسي
نوع المضخات	غشائية (Diaphragm) — إزاحة موجبة

*** كيف نقرأ رقم الطاقة؟** رفع ضغط الماء نفسه إلى 2–6 بار يحتاج نظريًا 55–167 واط·ساعة لكل م³ من الماء المار في الوحدة. لكن الوحدة تعالج تيارًا صغيرًا (108 لتر/ساعة) يُخلط بعد ذلك بكمية أكبر كثيرًا من مياه الري، لذلك تُحسب الطاقة على كل م³ من مياه الري المُثراة بالأكسجين.



CHAPTER 06

خطوات التشغيل والسلامة



1. قِس التدفق الكلي الذي تعطيه فوهات الرش.
2. اضبط صمام الإبرة على الخروج ليكون تدفق الخروج مساويًا لتدفق الفوهات.
3. افتح مصدر المياه، ثم شغّل المضختين ليمر الماء عبر الفوهات.
4. افتح صمام أسطوانة الأكسجين ببطء حتى يقرأ المانومتر 4 بار (5 بار مطلق)، ثم أغلقه ببطء.
5. استمر في ضخ الماء لبقية زمن البقاء (2–3 دقائق) أو حتى يمتلئ 70% من ارتفاع الوعاء.
6. افتح الأكسجين ببطء حتى يصل الضغط إلى 2–6 بار حسب التركيز المطلوب، ثم أغلقه ببطء، وانتظر زمن البقاء مرة أخرى.
7. افتح صمام ON/OFF ليمر الماء فوق المشبع إلى الشبكة، مع مراقبة المانومتر باستمرار.

السلامة مع الأكسجين: افتح وأغلق صمام الأسطوانة ببطء • لا زيوت ولا شحوم على وصلات الأكسجين • لا لهب أو تدخين بالقرب • ثبّت الأسطوانة جيدًا • لا تتجاوز ضغط التشغيل ولا تعبث بصمام التنفيس.

CHAPTER 07

كم من مياه الري تخدم وحدة واحدة؟

نستخدم ميزان الأكسجين: ما تضيفه الوحدة من أكسجين يساوي ما تكسبه مياه الري بعد الخلط.

$$Q_{irr} = Q \times (C_{out} - C_{in}) \div \Delta C$$

الرمز	المعنى	في المثال
Q	تدفق OxyJet	0.108 m³/h
C_out	الأكسجين في المياه الخارجة من الوحدة	200 mg/L
C_in	الأكسجين في مياه الري العادية	8 mg/L
ΔC	الزيادة المطلوبة في مياه الري	3 mg/L

مثال محلول

مزرعة بشبكة تنقيط تصرفها 6 م³/ساعة، والمطلوب رفع أكسجين مياه الري بمقدار 3 مجم/لتر:

- الأكسجين الذي تضيفه الوحدة = 0.108 × (200 − 8) ≈ **20.7 جرام/ساعة**.
- الأكسجين المطلوب = 6 × 3 = **18 جرام/ساعة** — وحدة واحدة تكفي.
- أقصى تدفق ري تخدمه الوحدة بهذه الزيادة = 20.7 ÷ 3 ≈ **6.9 م³/ساعة**.

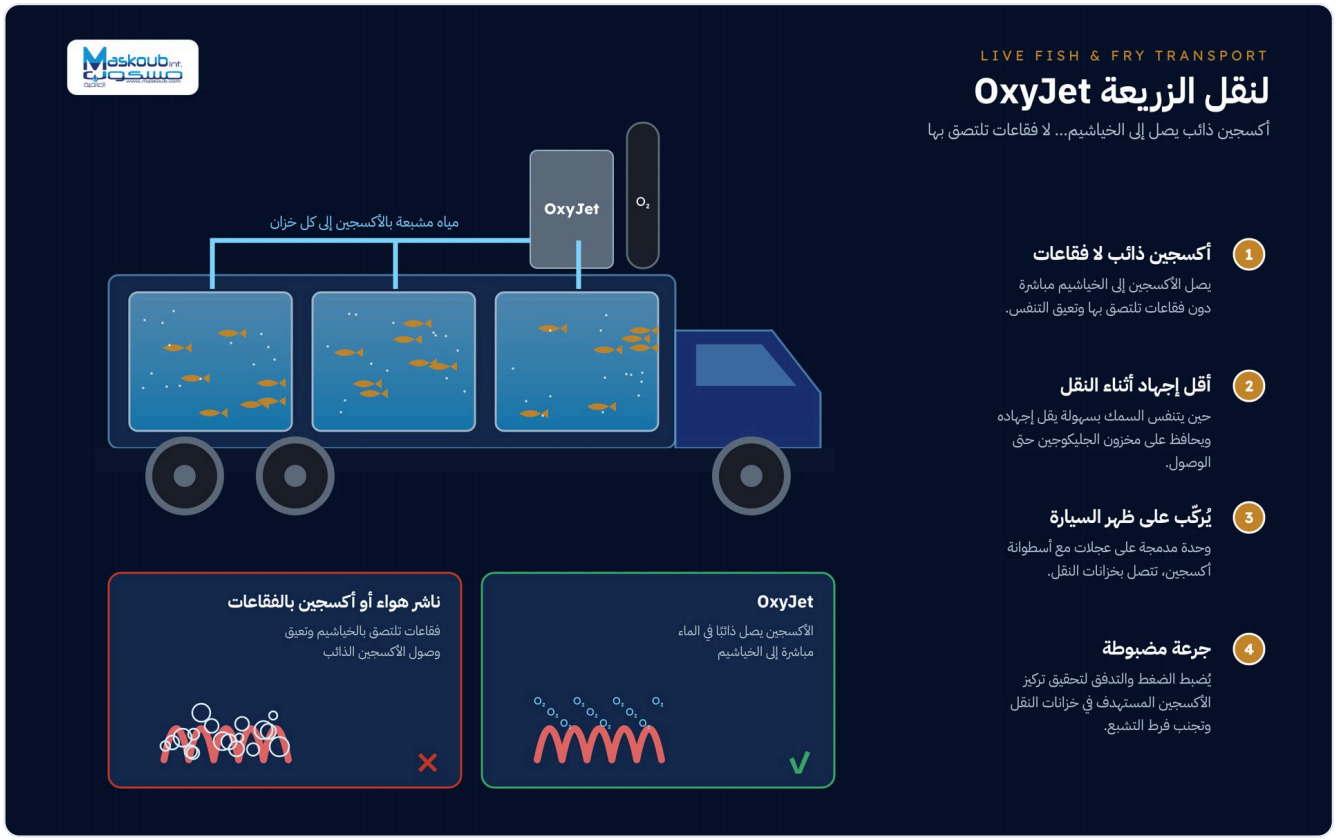


نصيحة تشغيل: الأكسجين فوق المشبع يميل للخروج من الماء إذا انخفض الضغط أو تعرض الماء للجو. لذلك يُحقن في خط مضغوط قريب من الحقل، ويُفضّل الري بالتنقيط أو الشبكات المغلقة.

قيم تعليمية دون حساب الفقد؛ يُحسب كل مشروع حسب الشبكة والمحصول والتربة.

CHAPTER 08

نقل الزريعة والأسماك الحية



أثناء نقل الزريعة في خزانات السيارات يُضخ الأكسجين عادة عبر ناشرات تنتج فقاعات. هذه الفقاعات قد تلتصق بخياشيم الأسماك فتعيق وصول الأكسجين الذائب إليها، فيزيد إجهادها وتستهلك مخزون الجليكوجين أثناء الرحلة، فتصل ضعيفة.

مع OxyJet يُركّب الجهاز مع أسطوانة أكسجين على ظهر سيارة النقل، ويضخ إلى الخزانات ماءً يحمل الأكسجين **ذائبًا**، فيصل إلى الخياشيم مباشرة دون فقاعات.

> **مهم:** اضبط الجرعة على تركيز الأكسجين المستهدف في خزانات النقل وراقبه بجهاز قياس الأكسجين المذاب؛ فرط التشبع الشديد بالغازات ضار بالأسماك أيضًا. يُحدد التركيز المناسب حسب النوع والحجم والكثافة ومدة الرحلة بالتنسيق مع المختص.

CHAPTER 09

محطات الصرف وتطبيقات أخرى



المبدأ نفسه يمكن أن يغذي أحواض المعالجة البيولوجية بالأكسجين بدل النافخات، أو يدعم أنظمة MBBR وRBC وBioMotix وBioJet، أو يرفع الأكسجين في الترع والبحيرات. هذه التطبيقات تحتاج وحدات أكبر من الوحدة الزراعية الحالية.

الميزة	ما تقدمه تقنية الإذابة تحت الضغط بالأكسجين النقي
كفاءة استخدام الأكسجين	حتى 80–90%
الطاقة	خفض الطاقة حتى 80% مقارنة بالتهوية التقليدية
تصميم مدمج	يقلل الحاجة إلى أحواض تهوية كبيرة ونافخات
تركيب سهل	يُضاف إلى محطات قائمة
جودة المياه	إزالة أسرع لـ BOD وروائح أقل

أرقام مرجعية لتقنية الإذابة تحت الضغط في محطات الصرف؛ تُحدد قيم OxyJet لكل محطة بالحساب والقياس.

تقدير سريع للتكبير

التيار الجانبي المطلوب = الأكسجين المطلوب ÷ (C_out − C_in). محطة تحتاج 413 كجم أكسجين/يوم مع مياه خارجة 200 مجم/لتر تحتاج تيارًا جانبيًا ≈ 413 ÷ 0.192 ≈ 2,150 م³/يوم، لذلك تُصمم وحدات الصرف بسعات وضغوط أعلى.

CHAPTER 10

الصيانة

يوميًا / مع كل تشغيل

- راجع قراءة المانومتر وثباتها.
- تأكد من خروج الماء بالتدفق المضبوط.
- راجع ضغط أسطوانة الأكسجين وكميتها المتبقية.
- افحص الوصلات بحثًا عن تسريب.

دوريًا

- غيّر خراطيش الفلاتر حسب جودة المياه.
- نظّف فوهات الرش إذا قل التدفق.
- افحص المضختين وأغشيتهما.
- افحص صمام التنفيس ومنظم الأكسجين.

قطع الغيار: كل مكونات OxyJet متوفرة محليًا، ما يضمن سرعة التوريد والصيانة.



CHAPTER 11

الإصدار القادم



ضمن التطوير المستمر، تخطط مسكوب لإضافة أنبوب PVC شفاف خارجي عليه حساسات مستوى تتحكم في المضخات تلقائيًا (الإيقاف عند 35 سم والتشغيل عند 10–15 سم)، وحساس ضغط وعداد تدفق عند مدخل الفوهات مع شاشة رقمية. الهدف التأكد من التدفق المستهدف (≈ 108 لتر/ساعة) دون فتح الوعاء، واكتشاف الأعطال مبكرًا.

CHAPTER 12

أسئلة شائعة

هل يحتاج OxyJet تغيير شبكة الري؟

لا، يتصل بالشبكة القائمة ويُحقن في الخط المضغوط.

هل يمكن تشغيله بالهواء بدل الأكسجين؟

نعم للتجارب، لكن الأكسجين المذاب يكون أقل بنحو خمس مرات لأن الهواء يحتوي 21% أكسجين فقط.

كم يستهلك من الأكسجين؟

يتوقف على الضغط والتدفق؛ في المثال المحلول نحو 20.7 جرام/ساعة من الأكسجين المذاب.

هل يصلح لنقل الزريعة؟

نعم، يُركّب مع أسطوانة أكسجين على ظهر السيارة ويضخ ماءً يحمل الأكسجين ذائبًا إلى الخزانات.

هل يصلح لمحطات الصرف؟

المبدأ نفسه يصلح، لكن بوحدات أكبر تُصمم لكل محطة.

ما البيانات المطلوبة لعرض فني؟

نوع التطبيق، والتدفق، والأكسجين الحالي والمطلوب، ونوع الشبكة أو الخزانات، والمحصول أو نوع الأسماك.

مسكوب العالمية للمقاولات — قطعة 8311، شارع الخزان، المقطم، القاهرة · +20 101 851 2007 ·
info@maskoub.com · +20 128 196 5139