د.ك / أحمد عبد الفتاح حسنين

- رئيس قطاع بالشركة القابضة لمياه الشرب.
- مؤسس إدارة التحكم في الصرف الصناعي بشركة مياه الشرب بمحافظات القناة.
- مفتش معتمد بالإدارة الفنية المستدامة.
- محاضر معتمدلتدريس مناهج المسار الوظيفي بالشركة القابضة لمياه الشرب.

ت/ 01110054177

وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية والتعاون الدولي
Ministry of Planning, Economic Development & International Cooperation
وزارة التضامن الاجتماعي
Ministry of Social Solidarity

التعريف بمكونات الصرف الصناعي وتأثيراته البيئية وطرق معالجته

اعداد

د.ك / أحمد عبد الفتاح حسنين

الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي

محتويات العرض

- تعريف الصرف الصناعى.
- تاثير الصرف الصناعى على البيئة والبنية التحتية وصحة الانسان.
- مكونات الصرف الصناعى.
- طرق معالجة الصرف الصناعى.
- مقترحات.

تعريف الصرف الصناعى

- هى المخلفات الناتجة من الانشطة غير المنزلية والتى تحتوى على تركيزات عالية من الملوثات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية.

حجم الصناعة فى مصر

- يوجد فى مصر أكثر من 18 مدينة صناعية و73 منطقة صناعية داخل المحافظات و9 مناطق صناعبة حرة.
- اجمالى عدد المصانع المرخصة 68000 مصنع ومستهدف 100000 بحلول عام3030.
- تستهلك المصانع حوالى 25% من اجمالى الموارد المائية حيث :-

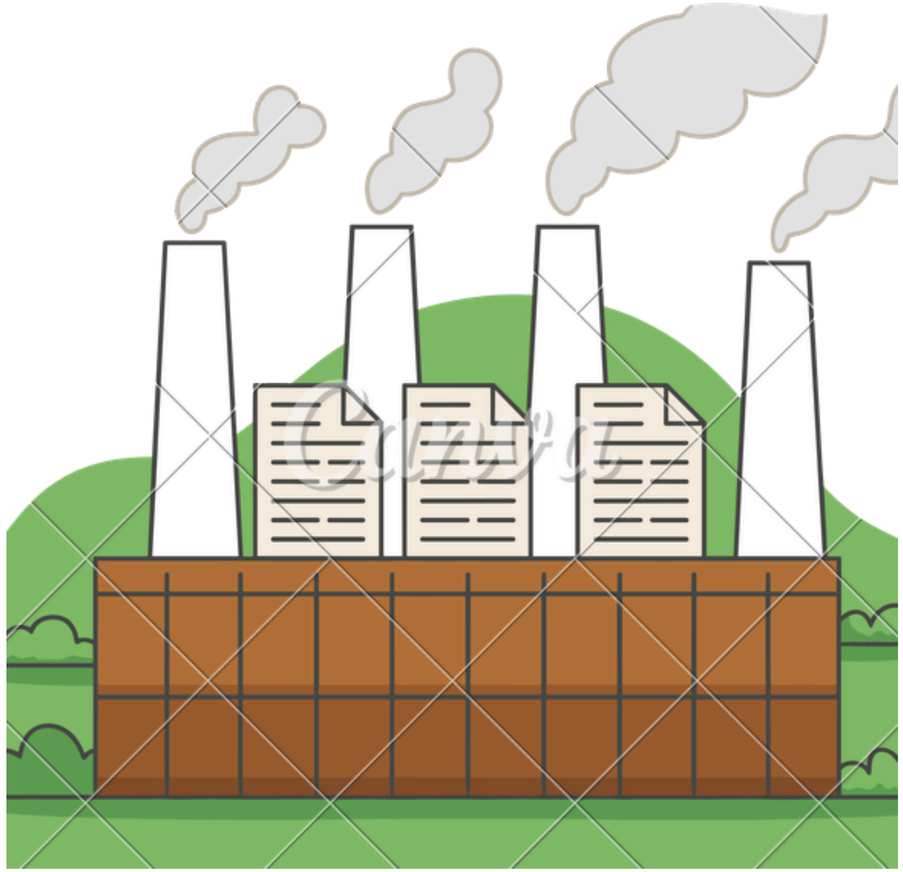
نسبة المياه السطحية من الاحتياج الصناعى 54%

نسبة المياه الجوفية من الاحتياج الصناعى 19%

نسبة المياه المعالجة من الاحتياج الصناعى 27%

يدخل جزء ضئيل من هذه الكمية فى الصناعة بينما يتم صرف الباقى على البيئة.

الآثار البيئية والصحية لمياه الصرف الصناعي



1. تأثير التلوث الصناعي على الأنهار.
2. تأثير مياه الصرف الصناعي على التربة والمحاصيل الزراعية.
3. تأثير مياه الصرف الصناعي وصحة الإنسان.
4. تأثير مياه الصرف الصناعي على شبكة المجاري العامة.
5. تأثير مياه الصرف الصناعي على محطة المعالجة البيولوجية المركزية.

العوامل المؤثرة على كم ونوعية الملوثات الناتجة

1. نوع الصناعة.
2. حجم المصنع وعمره ونظام الصيانة به.
3. نظام العمل بالمصنع وكمية الإنتاج.
4. التقنيات المستخدمة في العمليات الصناعية.
5. نوعية الوقود والمواد الأولية المستخدمة.
6. وجود الوسائل المختلفة للحد من إصدار الملوثات ومدى كفاءة العمل.

تنقسم الصناعات من حيث خصائص المخلفات الى الأقسام التالية:-

1- صناعات غذائية.(السكر- الألبان – النشا والجلوكوز.....)

2- صناعات تعدينية.(الحديد والصلب – الكوك – البترول...)

3- صناعات عامة.

مواصفات مياه الصرف الصناعي

تفضل الشركات الصناعية التخلص من مخلفاتها الصناعية السائلة بصرفها مباشرة إلى شبكة المجارى العامة، لذلك فانه من الضروري ألا تسمح السلطات الرقابية بطرح أية مياه صرف صناعية في الشبكات العامة قبل معرفة مواصفات هذه المياه ومدى قدرة شبكة الصرف على استيعابها بالإضافة إلى معرفة تأثير ومدى خطورة صرف المركبات المختلفة الموجودة في هذه المياه على الشبكة العامة.

مواصفات مياه الصرف الصناعي

أحد الخصائص المشتركة لمعظم المنصرفات الصناعية هي التذبذب الكبير في أحمال الملوثات نظراً لاختلاف الصناعات وكميات الأحمال الهيدروليكية وبالتالي يجب تصميم محطات المعالجة تتناسب مع الخصائص والمواصفات أو انشاء محطات معالجة أولية داخل المصانع حتى تتوافق مخرجاتها مع القوانين واللوائح المنظمة لاستقبال المخلفات السائلة على المجارى العمومية.

مواصفات مياه الصرف الصناعي

1- خواص فيزيائية
2- خواص كيميائية
3- معادن ثقيلة
4- خواص ميكروبيولوجية

مواصفات مياه الصرف الصناعي

1- الخواص الفيزيائية لمياه الصرف الصناعى:

- **المواد الصلبة: التي تتكون من مواد طافية ومواد قابلة للترسيب ومواد عالقة ومواد ذائبة.**
- **الرائحة.**
- **درجة الحرارة.**
- **اللون.**
- **درجة العكارة.**

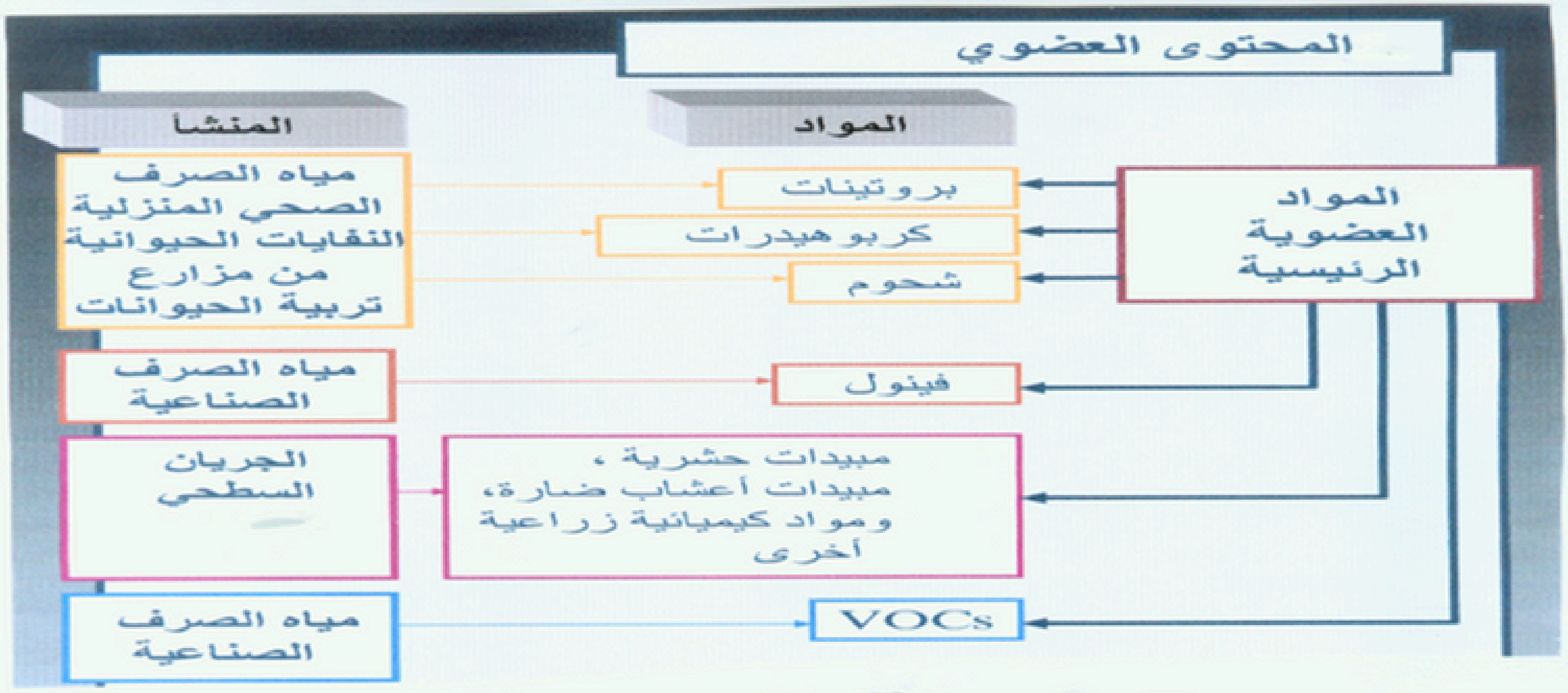
مواصفات مياه الصرف الصناعي

2- الخواص الكيميائية

1-المحتوى العضوي

تتكون المواد العضوية من خليط من الكربون والهيدروجين والأكسجين.

وفي بعض الأحيان النيتروجين، بالإضافة إلى بعض العناصر الأخرى المهمة مثل الكبريت والفسفور والحديد.


المحتوى العضوي
المواد
المنشأ
المواد العضوية الرئيسية
بروتينات
كربوهيدرات
شحوم
مياه الصرف الصحي المنزلية
النفايات الحيوانية من مزارع تربية الحيوانات
فينول
مياه الصرف الصناعية
مبيدات حشرية ، مبيدات أعشاب ضارة، ومواد كيميائية زراعية أخرى
الجريان السطحي
VOCs
مياه الصرف الصناعية

مواصفات مياه الصرف الصناعي

2- تابع الخواص الكيميائية:

2- الزيوت والشحوم

إذا لم تتم إزالة الزيوت والشحوم قبل طرح المياه إلى البيئة الخارجية، فإنها قد تؤثر عكسياً على الحياة البيولوجية في المياه السطحية مسببة طبقة من المواد الطافية.

3- المنظفات الصناعية

هي المواد الخافضة للتوتر السطحي وهي عبارة عن جزيئات عضوية كبيرة ولها قابلية ضعيفة للذوبان وهي تسبب الرغوة في محطات معالجة مياه الصرف وفي المياه السطحية.

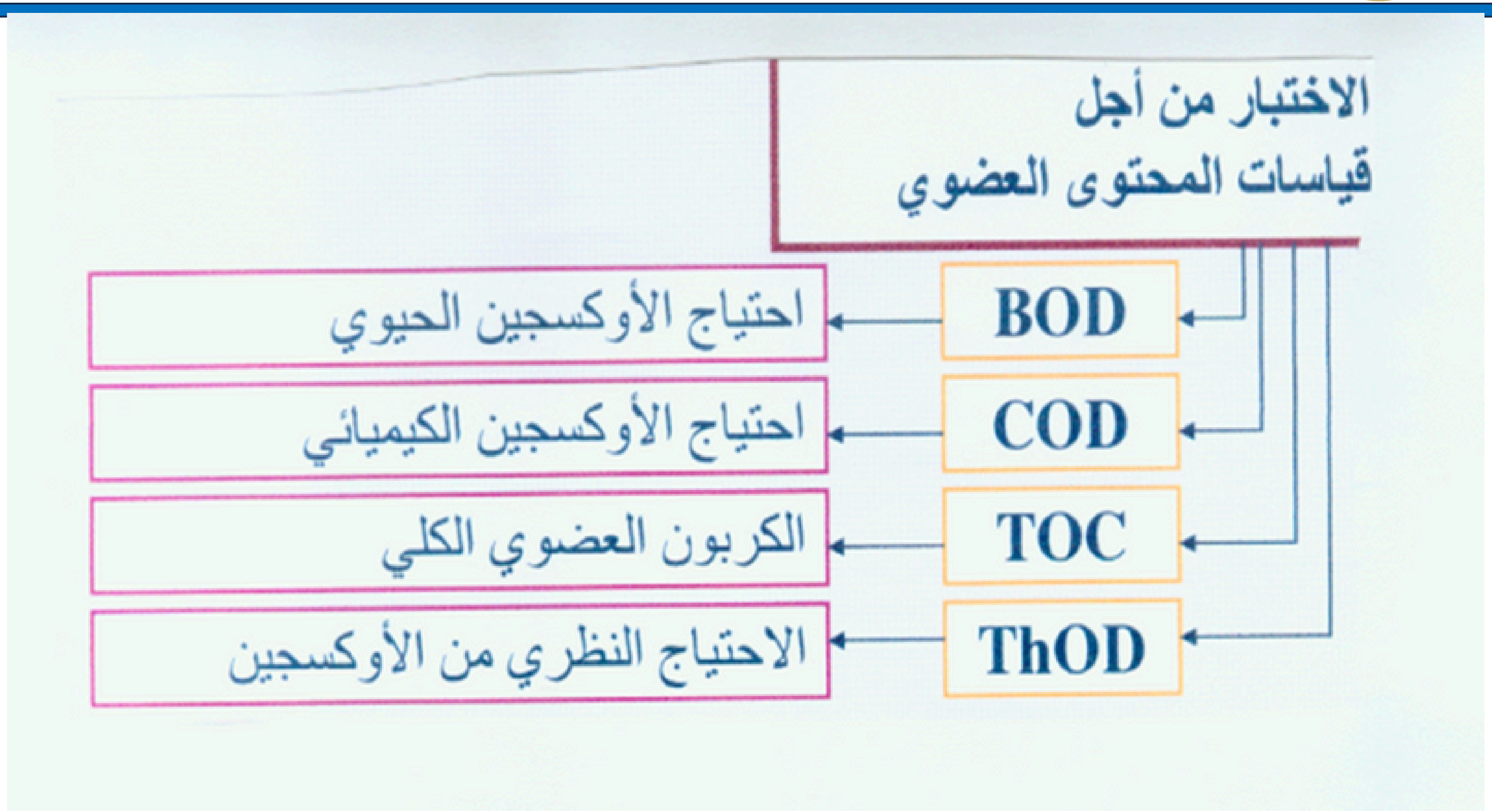
مواصفات مياه الصرف الصناعي

2- تابع الخواص الكيميائية:

4 - الفينولات

وجودها في المياه يسبب مشاكل في طعم مياه الشرب، خاصة عندما تكون المياه معقمة بالكلور.

5- المواد العضوية المتطايرة


الاختبار من أجل
قياسات المحتوى العضوي
BOD
احتياج الأوكسجين الحيوي
COD
احتياج الأوكسجين الكيميائي
TOC
الكربون العضوي الكلي
ThOD
الاحتياج النظري من الأوكسجين

مواصفات مياه الصرف الصناعي

2-الخواص الكيميائية:

6- المواد غير العضوية

1- الأس الهيدروجيني (pH)

2- القلوية (Alkalinity)

3- النيتروجين

4- الفوسفور

5- الكبريت

المعادن الثقيلة: مثل السيانيد والكروم السداسى وتنتج من طلاء المعادن.

مواصفات مياه الصرف الصناعي

3- الخواص الميكروبيولوجية: مثل البكتريا والفيروسات الممرضة.

INDUSTRIAL ACTIVITY	VARIABLES
Textile Industry	Color, Temperature, pH, COD, BOD_5, Reactive Phosphorus, Free Chlorine, TSS, Chloride, Sulphate, Sulphide, Ammoniacal Nitrogen, Nitrate as N, Detergents, Cadmium, Total Chromium, Cobalt, Copper, Molybdenum, Sodium, Zinc, Oil & Grease, Total Pesticides, Total Organic Halides.
Canning , Food Processing and others	Temperature, pH, COD, BOD_5, Free Chlorine, TSS, Chloride, Nitrate as N, TKN, Sodium, Zinc, Selenium, Total Organic Halides, Phenols, Oil & Grease, Total Coliforms. , Detergents, Ammoniacal Nitrogen
Materials and chemical products (papers, paint, Soap, Pharmaceutical products, fertilizers, etc.)	Colour, Temperature, pH, COD, BOD_5, TSS, Chloride, Free Chlorine, reactive Phosphorus, Ammoniacal Nitrogen, Sulphate, Sulphide, Aluminium, Cadmium, Total Chromium, Cobalt, Copper, Lead, Mercury, Molybdenum, Zinc, Oil & Grease, Total Organic Halides, Phenols and Detergents.

المؤشرات الفيزيقية المحددة لفصائل مياه الصرف الصناعي

المؤشر	الصناعة													
الأكسجين المستهلك بالأكسدة البيوكيميائية (BOD₅)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
(COD)	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
الكربون العضوي الكلي (TOC)		X						X			X	X		X
الأس الهيدروجيني (pH)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
المواد الصلبة الكلية	X								X					
المواد الصلبة العالقة	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
المواد الصلبة القابلة للترسيب		X						X						
المواد الصلبة المنحلة		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
المواد الصلبة العالقة المتطايرة				X										
الزيوت و الشحوم	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
المعادن الثقيلة (عام)						X	X	X				X		
الكروم	X								X	X		X	X	X
النحاس												X		
النيكل	X													
الحديد	X								X	X		X	X	
الزنك	X						X			X		X	X	
الزرنيخ									X					
الزئبق									X	X				
الرصاص	X								X			X		
الكادميوم	X												X	
	X													

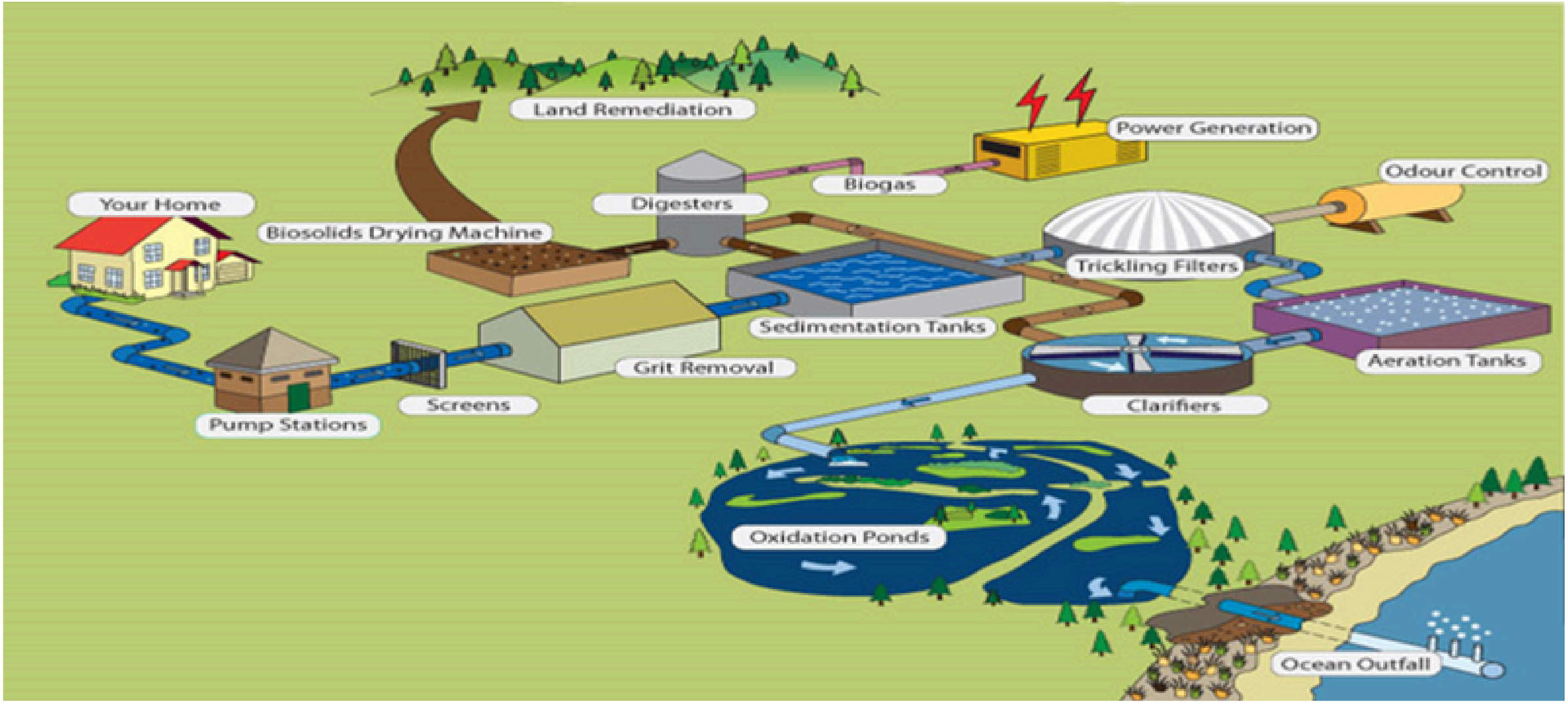
الجدول (4) مصادر الملوثات الصناعية وبعض أخطارها

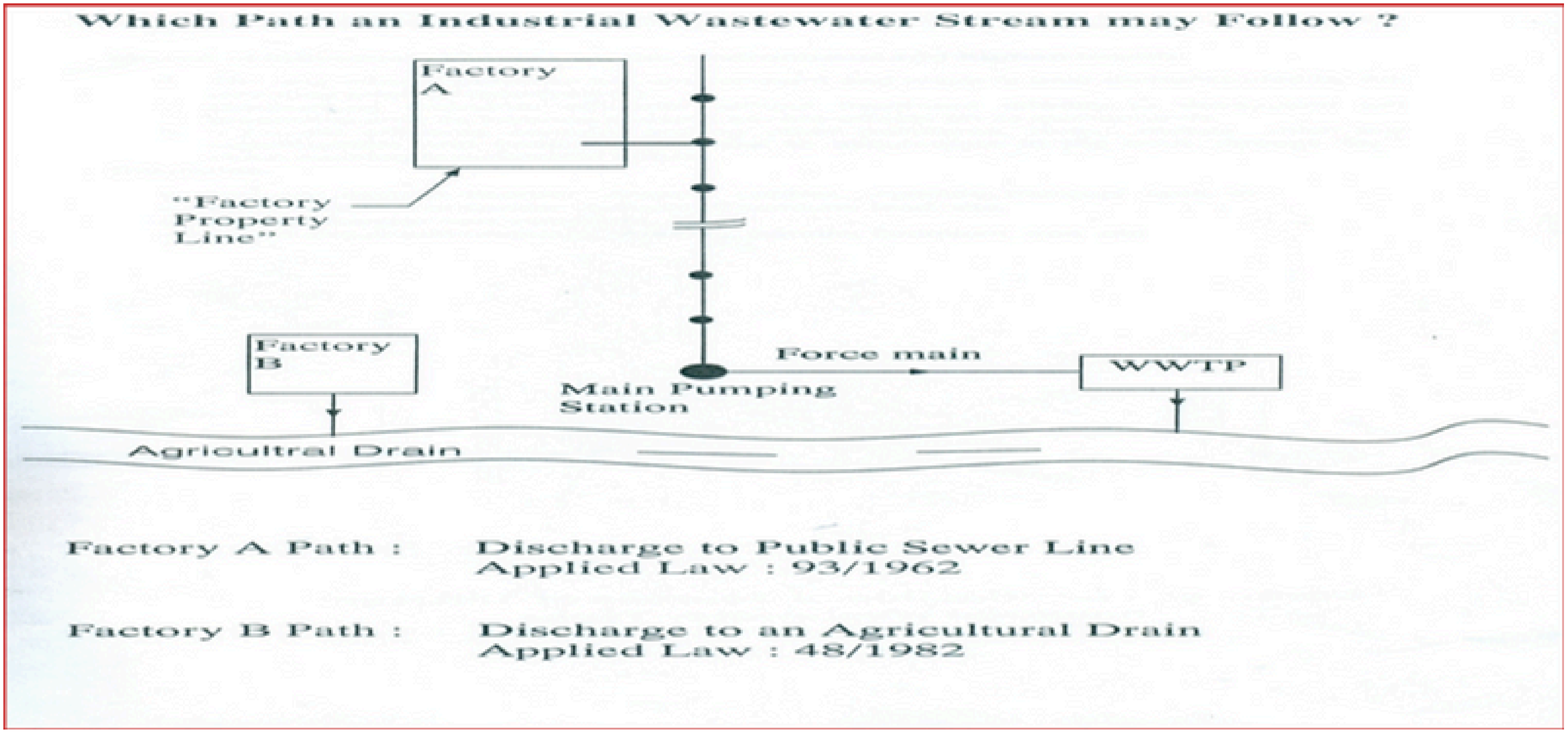
نوع الملوثات	المصدر الصناعي (أمثلة)	بعض الأخطار الرئيسية
1- أملاح غير العضوية	تكرير البترول والصناعات المعدنية	تتداخل في الاستعمالات الصناعية وتؤثر على مياه الشرب والري.
2- الأحماض والقواعد	مصانع الكيماويات	تآكل شبكات الصرف ومضخات الرفع بالإضافة إلى تأثيرها السلبي على الأحياء المائية.
3- المواد العضوية	الصناعات الغذائية ومدابغ الجلود والغزل والنسيج والورق	تستهلك الأكسجين المنحل في الماء كنتيجة الأكسدة البيولوجية.
4- مواد عالقة	مصانع الورق والمعلبات	تسبب اختناق بيض الأسماك
5- الأصباغ	مصانع النسيج والكيماويات	تسبب أضراراً جسيمة للأحياء المائية
6- مواد صلبة	الحارز (المسالخ) ومصانع تكرير البترول	تفسد الشكل والرائحة وتمنع وصول الأكسجين للماء
7- كيماويات سامة مثل المعادن الثقيلة	مصانع الصلب والذحائر وتلبيس المعادن	تغير من حياة النباتات والحيوانات المائية وهنا تأثير سمي
8- الأحياء الدقيقة	مدابغ الجلود	تلوث المياه بكتريولوجياً مما يجعلها غير صالحة كمصدر لمياه الشرب
9- المواد المسببة للرغوة	المسالخ ومصانع الصابون والأصباغ	تمنع وصول الأكسجين للماء وتضر بالأحياء المائية.

المواد الصلبة العالقة (كج/طن منتج) TSS	الأكسجين المستهلك للأكسدة البيوكيميائية (كج/طن منتج) BOD	مصدر المخلفات
0.044 (كغ/يوم/شخص)	0.050 (كغ/يوم/شخص)	الصرف الصحى
2,2	5.3	صناعة الألبان
8.7	125	صناعة الخميرة
9.7	13.4	صناعة النشا والجلوكوز
4.3	12.5	حفظ وتعليب الفواكه والخضراوات
196-55	314-30	صناعة الغزل والنسيج
26-11.5	130-4	صناعة الورق واللب
257-1.3	220-2.5	صناعة المشروبات
155-85	86-48	صناعة دباغة الجلود

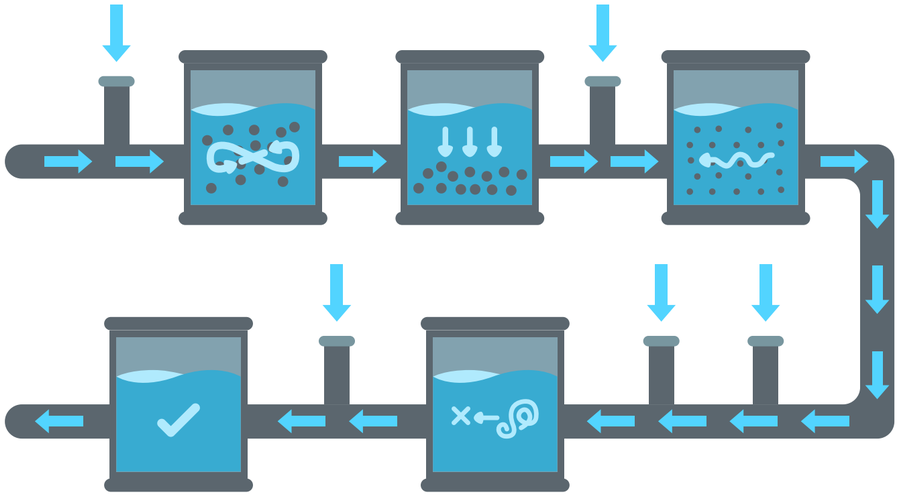
الجدول (5): أهم تأثيرات الملوثات في مياه الصرف الصناعي

الملوثات	تأثيراتها
المواد العالقة	يتسبب وجود المواد العالقة في مياه الصرف إلى زيادة ترسبات الحمأة وتكوين ظروف لا هوائية في البيئة المائية عند صرفها.
المواد المغذية	يعتبر النيتروجين والفوسفات من المغذيات الأساسية للنمو بجانب الكربون لذلك فإن صرفهم على البيئة المائية قد يودى إلى نمو كائنات مائية غير مرغوب فيها، بينما إذا تم صرفهم على الأرض بكميات كبيرة يودى ذلك إلى تلوث المياه الجوفية.
المواد العضوية صعبة التحلل	وهي مواد لها القدرة على مقاومة طرق المعالجة التقليدية مثل المنظفات الصناعية والفينولات والمبيدات الزراعية، وبعض هذه المركبات يعتبر مسرطن.
المعادن الثقيلة	غالباً ما يتم صرف المعادن الثقيلة إلى المياه عن طريق الأنشطة التجارية والصناعية وفي حالة إعادة استخدام المياه يجب إزالتها تماماً، وبعض المعادن تعتبر مسرطنة.
الأملاح غير العضوية الذائبة	تتواجد الأملاح غير العضوية مثل أملاح الكالسيوم والصوديوم والكبريتات في مياه الصرف كنتيجة طبيعية لاستخدامات المياه، لذلك وفي حالة إعادة استخدام المياه يجب إزالة هذه المواد.

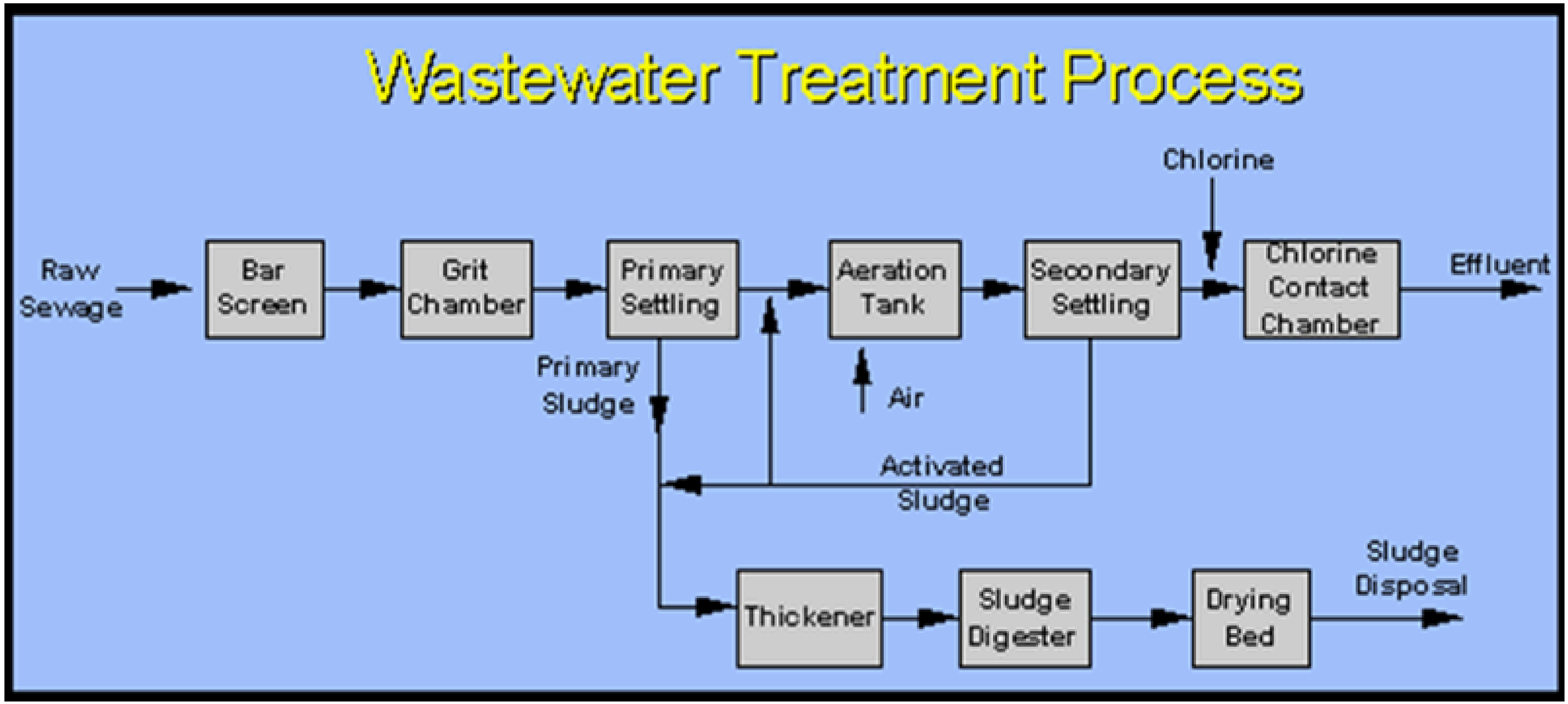

Land Remediation
Power Generation
Odour Control
Biogas
Digesters
Your Home
Biosolids Drying Machine
Trickling Filters
Sedimentation Tanks
Aeration Tanks
Grit Removal
Clarifiers
Screens
Pump Stations
Oxidation Ponds
Ocean Outfall


Which Path an Industrial Wastewater Stream may Follow ?
Factory A
"Factory Property Line"
Factory B
Force main
WWTP
Main Pumping Station
Agricultral Drain
Factory A Path : Discharge to Public Sewer Line
Applied Law : 93/1962
Factory B Path : Discharge to an Agricultural Drain
Applied Law : 48/1982

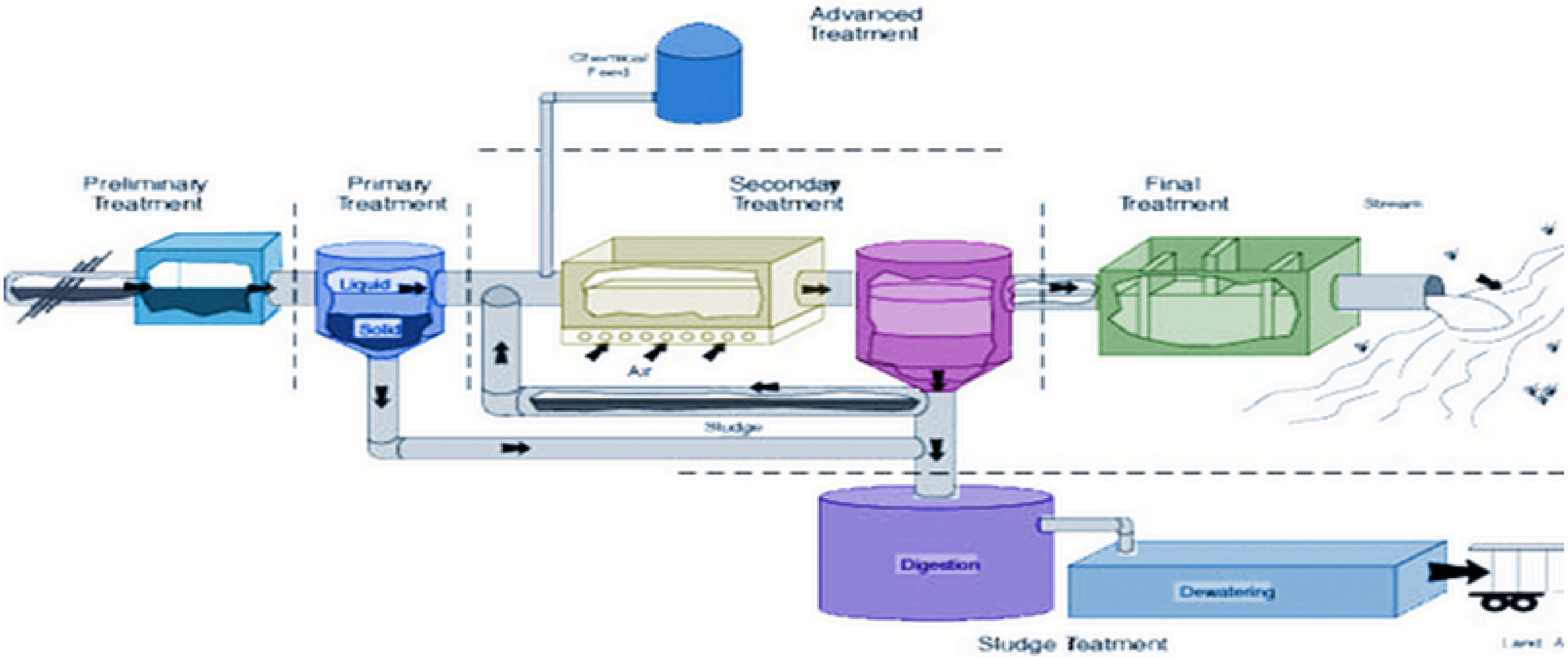
طرق معالجة مياه الصرف الصناعى



- **معالجة فيزيائية:** ازالة العوالق والترشيح.
- **معالجة كيميائية:** اضافة مادة مجلطة والترسيب ثم الترشيح.
- **معالجة بيولوجية:** بالتهوية لتنشيط انواع من البكتريا تتغذى على المواد العضوية ثم الترسيب.


Wastewater Treatment Process
Raw Sewage
Bar Screen
Grit Chamber
Primary Settling
Aeration Tank
Secondary Settling
Chlorine
Chlorine Contact Chamber
Effluent
Primary Sludge
Air
Activated Sludge
Thickener
Sludge Digester
Drying Bed
Sludge Disposal

مراحل معالجة مياه الصرف الصناعى


Advanced Treatment
Preliminary Treatment
Primary Treatment
Secondary Treatment
Final Treatment
Liquid
Solid
Air
Digestion
Dewatering
Sludge Treatment

القوانين واللوائح المنظمة لصرف المخلفات الصناعية على المسطحات المائية والمجارى العمومية

Level of legislation	No. & Year		Topic
Law	93	1962	Drainage to sewer systems
Presidential Decree	421	1962	Ratifying Marpol convention
Ministerial Decree (MHUNC)	649	1962	Implementation of law 93/1962
Presidential Decree (MPWWR)	2703	1966	High committee for water (Ministry of Health)
Law	38	1967	Bathing and Washing in Streams
Law	72	1968	Prevention of oil pollution of sea water
Ministerial Decree (MPWWR)	331	1970	Executive committee of water
Law	74	1971	Clearance of Weeds and dead Animals Disposals in Streams
Presidential Decree	961	1972	Permanente Committee for Control of Sea Water Pollution by Oil
Law	27	1978	Control of Potable Water Sources
Law	57	1978	Terminate
Ministerial Decree MOHP	7/1	1979	Specifications of potable water
Law	27	1982	Public water resources for drinking water and domestic use
Law	48	1982	Protection of river Nile from pollution
Ministerial Decree MPWWR	170	1982	Establishing high committee of the Nile
Ministerial Decree MOI	380	1982	Technology & Pollution
Presidential Decree	631	1982	Establishing an Environmental Affairs Authority under the presidency of the Council of Ministers
Ministerial Decree MPWWR	8	1983	Implementing Law 48/1982
Law	12	1984	Irrigation and drainage and license of Groundwater Wells
Ministerial Decree MPWWR	43	1985	Regulation of drainage & waterways
Prime Ministerial Decree	1476	1985	Excusive committee for industrial drainage to the river Nile
Ministerial Decree MPWWR	9	1988	Amendment of provisions of decree 8/1983
Ministerial Decree MPWWR	9	1989	Drainage of wastewater (related to 93/1962)
Law	4	1994	Environmental Protection including tasks EEAA
Law	213	1994	(follow up of law 12/ 1984) on water users' Organizations
Law	256	1994	Wastewater Quality Guidelines for Irrigation

التوصيات

1- التوعية بمخاطر الصرف الصناعى على البيئة والبنية التحتية
2- العمل على اكتشاف طرق معالجة غير مكلفة
3- نقل خبرات الدول المتقدمة فى هذا المجال والاستفادة من تجاربها
4- اعادة تدوير المخلفات السائلة بعد معالجتها بدلا من القائها على المسطحات المائية أو المجارى العمومية
5- انشاء محطات معالجة مركزية متخصصة فى معالجة الصرف الصناعى بالمناطق الصناعية
6- احكام الرقابة على المصانع والزامعا بالمعالجة الأولية والتوافق مع اللوائح والقوانين المنظمة

Thank you very much!