وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار / كلية الآداب

قسم الجغرافية

الكلية : الآداب

القسم أو الفرع : الجغرافية

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة: أ.د. كمال صالح كزكوز العاني

المادة: المشكلات البيئية

Subject: environmental problems

المحاضرة الثامنة: التلوث الكهرومغناطيسي والتلوث بمياه الصرف الصحي

Eighth lecture: Electromagnetic pollution and wastewater pollution

التلوث الكهرومغناطيسي:

نشأ علم المغناطيسية من ملاحظة أن بعض الأحجار وتسمى Magnetite Fe_3O_4 تجذب إليها جسيمات الحديد. وكلمة مغناطيسية Magnetism هي مشتقة من منطقة ماغنيسيا Magnesia في آسيا الصغرى حيث توجد هذه الأحجار. وكما هو معروف أن الكرة الأرضية نفسها هي مغناطيس دائم.

في عام ١٨٢٠ لاحظ العالم اورستد Orested أنه إذا مر تيار في سلك فإنه ينشأ تأثير مغناطيسي متمثلا في انحراف إبرة مغناطيسية موضوعة بجوار السلك، أن المجال المغناطيسي ينشأ عن الشحنات في حالة حركة (تيار كهربي) وقد ربط اكتشاف اورستد علاقة بين علم الكهرباء وعلم المغناطيسية.

تعرف المنطقة المحيطة بمغناطيس دائم أو موصل يمر به تيار بمنطقة مجال مغناطيسي Magnetic field والمقصود بكلمة مجال field هو تأثير فيزيائي يأخذ قيم مختلفة في الفراغ. والمتجه الأساسي في التأثيرات المغناطيسية يسمى متجه الحث المغناطيسي Magnetic induction.

مخاطر التلوث الكهرومغناطيسي على صحة الإنسان:

ما زال موضوع التلوث الكهرومغناطيسي يثير جدلا عالمياً، نظرا لوجود الكثير من الدراسات التي تؤكد أن مخاطر مثل هذا التلوث مبالغ بها، لكن الأبحاث والدراسات الحديثة والتي أجريت في الكثير من بلدان العالم أكدت وبشكل قاطع أننا نعيش في عالم ملوث كهرومغناطيسيا، ومرد هذا التلوث أسلاك الكهرباء ذات الضغط العالي وأبراج الاتصالات الخلوية واللاسلكية ومحولات الطاقة الكهربائية .

ومن أهم هذه الدراسات، دراسة مشتركة أعدها معهد بحوث السرطان البريطاني والمعهد القومي الأمريكي للسرطان ومعهد كارولين سكاي السويدي، وقد خلصت هذه الدراسة إلى وجود خطورة كبيرة على صحة الإنسان الذي يتعرض للأمواج الكهرومغناطيسية نتيجة سكنه بالقرب من أبراج الاتصالات الخلوية أو بالقرب من محولات الطاقة الكهربائية العالية الفولتية أو شبكة أسلاك الكهرباء المخصصة لنقل التيار العالي الفولتية.

هذه الدراسة المشتركة بينت بشكل قاطع قدرة التلوث الكهرومغناطيسي على إحداث تكسر في الحمض DNA لدى الأطفال وما ينجم عن ذلك من تدمير لخلايا الجسم وهذا بحد ذاته يؤدي إلى حدوث مجموعة كبيرة من الأمراض، من أهمها السرطان، وخصوصاً سرطان الدم .

كذلك فإن هذه الدراسة لم تكن هي الدراسة الوحيدة التي بينت مخاطر هذا النوع من التلوث، فقد أكدت العشرات من الأبحاث والدراسات مدى خطورة التلوث الكهرومغناطيسي، ومن أهم هذه الدراسات ما خلص إليه معهد بحوث أمراض العيون بالقاهرة، حيث أكد الخبراء في هذا المعهد أن خطوط الضغط العالي

للكهرباء تؤثر على المواد البروتينية الموجودة في عدسة العين، وما ينجم عنه من إصابة العين بالالتهابات المزمنة والتراجع في قدرة العين على الرؤية بشكل صحيح.

الأمراض الناجمة عن التلوث الكهرومغناطيسي:

مما لا شك فيه أن الأمواج الكهرومغناطيسية تمتلك القدرة على إحداث أضرار بالغة على صحة من يتعرض لها، ويعتمد مقدار هذا الضرر على عدة عوامل، من أهمها مدى قوة هذه الأمواج الكهرومغناطيسية، والمسافة التي تفصلنا عن مصدر هذه الأمواج وأيضا طبيعة جسم الإنسان الذي يتعرض لها والعمر والوزن والاستعدادات الوراثية للأمراض. ويمكن توضيح أهم الأمراض والتأثيرات الصحية التي قد تصيب الإنسان عند التعرض لتلك الملوثات الكهرومغناطيسية بما يلي:

١- الشعور العام بالإرهاق والتعب والخمول والكسل وعدم الرغبة في العمل. ٢- اضطراب وظائف الدماغ وعدم التركيز الصحيح. ٣- تدمير البناء الكيميائي لخلايا الجسم. ٤- تشوه الأجنة. ٥. التسبب في حدوث بعض أنواع السرطانات ومن أهمها سرطان الثدي وسرطان الدم. ٦- ازدياد احتمالية حدوث بعض أمراض القلب. ٧- تعطيل بعض وظائف الخلايا في الجسم. ٨- اضطراب وتشوه الرؤية.

٩- اضطراب معدلات الكالسيوم في الجسم.

يمكن تقسيم الجهد الكهربائي كما يلي:

جهد منخفض : حتى ٣٠٠ فولت.

جهد متوسط : حتى ٦٦ كيلو فولت.

جهد عالي : حتى ٥٠٠ كيلو فولت.

جهد فائق (اكسترا فولتج) أكثر من ٥٠٠ كيلو فولت.

وكقاعدة عامة عند التعامل مع هذه الجهود الكهربائية، فإنه يجب ترك مسافة أمان لكل كيلو كهرباء مسافة أمان ا سم، أي أنه في حال كان المصدر يحمل جهد كهربائي قدرة ١٠٠٠ فولت فإنه يجب ترك مسافة أمان قدرها ١٠٠٠ سم أي ١٠ متر، وهذه المسافة يطلق عليها اسم الحرم الصحي، والتي تظهر فيها خطورة الموجات الكهرومغناطيسية والكهربائية والمتمثلة في ظاهرة الصيد المغناطيسي والتي تحيط بالكوابل والأسلاك الكهربائية ذات الجهد العالي.

وضمن هذه المنطقة يتخذ العاملون في هذا المجال أقصى درجات الاحتياطات للسلامة العامة، ومن أهمها ارتداء الخوذات الواقية والقفازات والأحذية العازلة وتركيب المظلات المصنعة لهذه الغاية.

كذلك فقد اتخذت الكثير من دول العالم المتقدمة إجراءات صارمة للحد من مخاطر التلوث الكهرومغناطيسي، ومن أهمها منع تمديد أسلاك الجهد الكهربائي العالي في المناطق السكنية أو بالقرب منها، وإذا تعذر تنفيذ ذلك

لبعض الأسباب التقنية والفنية فإنه يتم دفن تلك الأسلاك في باطن الأرض مع استخدام مواد فائقة العزل ومع وضع إشارات تحذيرية مناسبة. أيضا فقد حددت بعض الدول مسافة الحرم الصحي التي يجب التقيد بها، وهي تتراوح ما بين ٢٠ - ١٠٠ متر وتعتمد بالدرجة الأولى على مقدار التيار الكهربائي المار في تلك الأسلاك والكوابل و الأبراج و محولات الطاقة، كما تعتمد على طبيعة المناخ في تلك المنطقة.

التلوث بمياه الصرف الصحي:

تتسبب مياه الصرف الصحي سواء منزلية المصدر أو الصناعية منها أو المطرية بالعديد من المشكلات البيئية التي تؤثر مباشرة على جودة البيئة ويمكن وصف بعض هذه الآثار السلبية بالخطيرة جداً الأمر الذي يستدعي الدراسة والبحث ومن ثم سرعة التصرف وإيجاد الحلول لمواجهة هذا التحدي البيئي المتفاقم عبر إيجاد عدد من محطات المعالجة لهذه المياه تجنباً لانتشار رقعة هذه الملوثات والحد من انعكاساتها الآخذة بالتوسع حسب عشرات الدراسات والأبحاث الأكاديمية الموثوقة.

نلاحظ أن منظومة الصرف الصحي تتألف من عدة عناصر أساسية و تتضمن الشبكة الداخلية في المباني وشبكة الصرف داخل الأقنية والأحياء والشبكة العامة المتواضعة في الشوارع الرئيسة بالإضافة إلى أحواض ضبط أو تنظيم التدفق إلى محطة المعالجة ومحطات الضخ وخطوط الضخ المضغوطة المتصلة معها ومنشآت محطة المعالجة إلى جانب مصارف أو مصبات المياه المعالجة إلى الأحواض المائية وكذلك مصارف المياه قبل المعالجة إلى الأحواض المائية.

ويلاحظ ان مياه الصرف الصحي تتشكل في المتوسط من ٩٩،٩% من الماء و ٠،١% من المواد الصلبة حيث تتنوع الملوثات الناتجة عنها وفقاً للحالة الفيزيائية للملوثات من جهة والتي قد تكون على شكل مواد منحلة أو غروية أو مواد عالقة غير منحلة وحسب منشأ هذه الملوثات من جهة ثانية وربما تكون ملوثات معدنية المنشأ أو عضوية المنشأ أو ملوثات عضوية نباتية أو حيوانية أو بكتيرية وبيولوجية.

ويلاحظ ان المخلفات غير المسموح بإلقائها في شبكة الصرف العامة والتي تعتبر الأخطر تتمثل بالردم والرماد والزجاج والبحص والرمل والإسمنت والقمامة الصلبة والألياف و قطع القماش والمواد الصنعية و الأخشاب بالإضافة إلى الاصماغ والدهان و السوائل المطاطية والمستحلبات.

هنالك مجموعة أخرى من المواد التي يجري طرحها في مياه الصرف الصحي وتعمق من الأثر السلبي للتلوث بهذه المياه وأهمها المخلفات الزراعية والحيوانية والنباتية ومخلفات المسالخ بالإضافة إلى المواد البترولية من بنزين ومازوت وكاز ونفط وتينر وشحم وبيتومين وقطران وأيضاً الزيوت المعدنية والشحوم الحيوانية والنباتية والحموض قلويات وماءات الكالسيوم والمواد الهيدروكربونية المكلورة والأملاح المعدنية والمواد المستنفذة للأكسجين المنحل مثل سلفيت الصوديوم وسلفات الحديدي وغيرها.

ويمكن ادراك تلوث المصادر المائية بمياه الصرف الصحي كما بين من خلال عدد من المظاهر العلمية ابرزها تغير المواصفات الفيزيائية لمياه المصدر من حيث تغير شفافية المياه ولونها وطعمها ورائحتها وأيضاً ظهور المواد الطافية على سطح المياه وتموضع الرواسب في قاع المصدر المائي وتغير التركيب الكيميائي لمياه المصدر المائي ومحتوى مياه المصدر من المواد العضوية وغير العضوية إلى جانب انخفاض تركيز الأوكسجين المنحل في مياه المصدر المائي وتغير المحتوى البكتيري في مياه المصدر المائي كماً ونوعاً.

هناك مجموعة من الشروط الأساسية لإلقاء مياه الصرف الصحي في المصادر المائية بينها مراعاة قيم التراكيز الحدية المسموحة للملوثات فيها والتي تسمح باختيار ماهية التدابير والإجراءات اللازمة لمنع التلوث عن المصادر المائية وذلك حفاظاً على حزمة المعايير اللازمة لحماية المصادر المائية المستعملة للشرب وتزويد التجمعات السكنية والصناعات الغذائية والمياه المستخدمة للسباحة والاستجمام السياحي والأغراض المعيشية المختلفة.

على ذات القدر من الأهمية بين صبوح ان الأمر يتطلب الحفاظ على المعايير اللازمة لحماية المصادر المائية المستعملة لتربية الأسماك حيث توضع المعايير والمواصفات الواجب توفرها في هذه المصادر بعد إلقاء مياه الصرف الصحي فيها وفقا للأكسجين المنحل و الطلب البيوكيميائي أكسجين إلى جانب مراعاة ألا تحتوي مياه الصرف الصحي التي ستلقى في هذه المصادر المائية على مواد سامة بتراكيز أعلى من التراكيز الحدية المسموحة بها والتي قد تؤثر سلباً على حياة الأسماك أو الكائنات الحية الأخرى والتي تمثل طعاماً لها.

تعتبر أيضا درجة الحرارة واحداً من العوامل المؤثرة على التأثير السمي لبعض المواد والتي قد تؤذي الكائنات الحية الدقيقة في المصادر المائية فمع ارتفاع درجة حرارة المياه تزداد درجة تقبل الكائنات الحية للمواد السامة ومن هنا يأتي التأكيد على ألا تزيد درجة حرارة المياه عن الدرجة المعتدلة وإلا تأثرت حياة الأسماك سلباً.

وحول طرق معالجة مياه الصرف الصحي يشار إلى ان هناك طريقة المعالجة الميكانيكية وتعتبر الغاية الأساسية منها تخليص مياه المجاري من نسبة كبيرة من المواد الصلبة العالقة وبدرجة أقل من الملوثات العضوية حيث تستخدم لهذه الغاية الحواجز القضبانية والمناخل بأنواعها ومصائد الشحوم والزيوت وأحواض حجز الرمال وأحواض الترسيب.

وطريقة المعالجة البيولوجية و تعتمد على النشاط الحيوي للكائنات الحية الدقيقة البكتريات الموجودة أصلاً في مياه الصرف الصحي بوجود الأكسجين المنحل في الوسط المائي ويمكن التمييز تبعاً للظروف التي تتم فيها المعالجة البيولوجية بين نموذجين أولهما المعالجة البيولوجية في الظروف شبه الطبيعية وأهم منشآتها البحيرات وأقنية الأكسدة وحقول الري وحقول الترشيح.

أما النموذج الثاني فيتمثل بالمعالجة البيولوجية في الظروف الاصطناعية وأهم منشآتها المرشحات البيولوجية وأحواض التهوية حيث يتم توجه المياه بعد المعالجة البيولوجية في الظروف الاصطناعية إلى أحواض الترسيب الثانوي التي تقوم بتخليص تلك المياه من نواتج التثبيت البيولوجي للملوثات العضوية المحمولة معها.

هناك نوعا من المعالجة المتقدمة ما يمكن اللجوء اليها في حالات معينة كأن تكون مواصفات المصدر المائي الذي يستقبل مياه الصرف الصحي المعالجة تتطلب تخفيض تراكيز بعض الملوثات أو في الحالات التي يرغب فيها باستخدام المياه المعالجة في أعمال الري مشيرا إلى ان المعالجة المتقدمة لمياه الصرف الصحي تسمح باستخدام هذه الأخيرة في العمليات التكنولوجية الصناعية.

وهنالك عدد من الأمور الواجب مراعاتها عند اختيار موقع محطة معالجة مياه الصرف الصحي كأن لا تقع منشآت محطة المعالجة في الجهة التي تعتبر مصدراً رئيسياً لاتجاه الرياح السائدة في فترة الصيف وألا تكون تربة التأسيس في منطقة إقامة محطة المعالجة من النوع الرديء والذي يتطلب بناء المنشآت اللازمة للمعالجة على أساسات عالية الكلفة وألا تقل المسافة الفاصلة بين موقع محطة المعالجة والمنطقة السكنية عن ٥٠٠ م بالإضافة إلى الطبيعة الطبوغرافية للموقع والتي يجب أن تؤمن انتقال المياه المعالجة بالسيولة جريان حر بين منشآت محطة المعالجة وألا يكون موقع محطة المعالجة معرضاً للغمر أثناء فيضان المصدر المائي المجاور أو أن يتميز هذا الموقع بمنسوب منخفض للمياه الجوفية.

ويلاحظ ان اختيار طريقة المعالجة والمنشآت اللازمة هي عملية تقنية اقتصادية معقدة ترتبط بمجموعة من العوامل أهمها توفر الكوادر الفنية المتخصصة ودرجة المعالجة المطلوبة لمياه الصرف الصحي والكلفة الاقتصادية وتوافر رؤوس الأموال اللازمة وتوفر الطاقة الكهربائية اللازمة وكذلك توفر إمكانية تشغيل التجهيزات المختلفة وصيانتها إلى جانب نوعية ومواصفات التربة في الموقع المقترح لمحطة المعالجة وغزارة مياه الصرف الصحي القادمة إلى المعالجة وغزارة ومواصفات مياه المصدر المائي الذي تلقى فيه المياه المعالجة.